



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA PROVINCIA DE PALENCIA

Volumen I Recursos naturales

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
DE LA PROVINCIA DE PALENCIA**

**VOLUMEN I
RECURSOS NATURALES**

DICIEMBRE DE 2010

Edita: Diputación de Palencia
Medio Ambiente

Diciembre 2010

COORDINACIÓN

Adolfo Palacios Rodríguez (*Diputado de Medio Ambiente*)
Cristina García Ciscal (*Técnico en Medio Ambiente*)
Beatriz Román Ortega (*Técnico en Educación Ambiental*)

EQUIPO REDACTOR

Pedro María Herrera Calvo (*Biólogo*)
Orlando Parrilla Domínguez (*Ingeniero Técnico Forestal*)
Miguel Ángel Ceballos Ayuso (*Geógrafo*)
Luis Santos y Ganges (*Geógrafo Urbanista*)
José Luis Lalana Soto (*Geógrafo*)
Nuria Alonso Leal (*Licenciada en Ciencias Ambientales*)
Ignacio Casado Llorente (*Geógrafo*)

Diseño y maquetación: eMeDeCe Diseño Gráfico S.L.

Dep. Legal: P-96/2011

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
DE LA PROVINCIA DE PALENCIA**

**VOLUMEN I
RECURSOS NATURALES**

ÍNDICE

1	LOS RECURSOS NATURALES EN PALENCIA	11
2	EL SUELO	15
	2.1 Capacidad de uso del suelo.....	17
	2.2 Usos del suelo	20
3	EL AGUA	27
	3.1 Recursos disponibles	29
	3.2 Consumo de agua	32
	3.3 Saneamiento y depuración.....	39
4	LOS MATERIALES.....	45
	4.1 Extracción Provincial.....	47
	4.2 Consumo de materiales.....	49
	4.3 Residuos sólidos.....	54
5	LA ENERGÍA.....	83
	5.1 Producción de energía	85
	5.2 Consumo energético.....	101
	5.3 Emisiones a la atmósfera.....	105
6	SÍNTESIS DE LOS PRINCIPALES FLUJOS ENERGÉTICOS Y DE MATERIALES EN LA PROVINCIA DE PALENCIA (1996-2009) ...	117
7	DIAGNÓSTICO Y LÍNEAS DE TRABAJO	121
	7.1 Fortalezas.....	123
	7.2 Oportunidades.....	124
	7.3 Debilidades	124
	7.4 Amenazas.....	125
	7.5 Líneas generales de trabajo.....	125
8	FUENTES CONSULTADAS	128

ÍNDICE de tablas

Tabla 1. Distribución de los grandes usos del suelo en Palencia (1996-2009)	21
Tabla 2. Evolución del suelo ocupado por la agricultura ecológica (1996-2009)	22
Tabla 3. Evolución de la superficie inscrita en agricultura ecológica (1996-2009)	22
Tabla 4. Evolución del consumo de suelo por la urbanización en Palencia (1996-2009)	24
Tabla 5. Evolución del consumo bruto de suelo urbano por habitante (1996-2009)	24
Tabla 6. Evolución de la intensidad en el consumo de suelo por la urbanización (1996-2009)	24
Tabla 7. Aportaciones en régimen natural de los ríos de Palencia (1940-1999).....	30
Tabla 8. Características de los principales embalses de la provincia de Palencia	30
Tabla 9. Estimación de los recursos hídricos subterráneos anuales en Palencia	31
Tabla 10. Estimación de demandas de agua en la provincia de Palencia (2001)	33
Tabla 11. Evolución del suministro de agua potable en Palencia (1996-2008)	35
Tabla 12. Evolución del agua consumible en la agricultura en Palencia (1996-2009).....	36
Tabla 13. Evolución del consumo de agua en la provincia de Palencia (1996-2008).....	37
Tabla 14. Evolución del consumo bruto de agua potable por habitante (1996-2008).....	38
Tabla 15. Consumo bruto de agua por superficie regada en Palencia (1996-2009)	39
Tabla 16. Evolución de la intensidad en el consumo de agua potable (1996-2008).....	39
Tabla 17. Evolución de los vertidos de aguas residuales en Palencia (2002-2009)	40
Tabla 18. Depuradoras de aguas residuales urbanas en Palencia (2008)	42
Tabla 19. Porcentaje de conformidad en la depuración de las aguas residuales (1996-2009)	43
Tabla 20. Producción bruta de alimentos en la provincia de Palencia (1996-2008)	48
Tabla 21. Producción bruta primaria no alimentaria en Palencia (1996-2008).....	48
Tabla 22. Producción de carbón, minerales y rocas industriales en Palencia (1996-2008)	48
Tabla 23. Evolución del intercambio de mercancías por carretera (1996-2009).....	51
Tabla 24. Evolución del intercambio de mercancías por ferrocarril (1996-2008).....	52
Tabla 25. Evolución del intercambio de mercancías en Palencia (1996-2008)	52
Tabla 26. Evolución del consumo de materiales directos en Palencia (1996-2008).....	53
Tabla 27. Evolución del consumo de materiales directos por habitante (1996-2008)	53
Tabla 28. Evolución de la intensidad en el consumo de materiales (1996-2008).....	54
Tabla 29. Estimación de la producción de residuos en la provincia de Palencia	55
Tabla 30. Planes en materia de residuos aprobados en España y Castilla y León.....	56
Tabla 31. Estimaciones de producción de residuos agrícolas en Palencia (1996-2009).....	56
Tabla 32. Estimaciones de producción de residuos ganaderos en Palencia (1996-2009)	57
Tabla 33. Producción y consumo de paja de cereal en Palencia (1996-2008)	57
Tabla 34. Declaraciones de Impacto Ambiental de cielos abiertos de carbón (1991-2010)	59
Tabla 35. Producción de residuos industriales no peligrosos en Palencia (2000-2007)	62
Tabla 36. Gestores de residuos industriales no peligrosos autorizados en Palencia (2010).....	63
Tabla 37. Producción de residuos industriales peligrosos en Palencia (2008)	65
Tabla 38. Grandes productores de residuos peligrosos en Palencia (1993-2009).....	67
Tabla 39. Tipos de residuos peligrosos tratados en Indureco, S.L. (2009)	68
Tabla 40. Gestores de residuos industriales peligrosos autorizados en Palencia (2010).....	68
Tabla 41. Inventario de lodos de EDAR en la provincia de Palencia (2000-2008)	73
Tabla 42. Caracterización agronómica de lodos de depuradora en Palencia	74
Tabla 43. Residuos sanitarios biopeligrosos gestionados en Palencia (1997-2000)	74

Tabla 44. Composición de los residuos urbanos de la provincia de Palencia (1992)	76
Tabla 45. Centrales hidroeléctricas de la provincia de Palencia (2008)	87
Tabla 46. Características de los parques eólicos proyectados en la provincia de Palencia (2010)	89
Tabla 47. Instalaciones de energía solar en la provincia de Palencia (2001-2009)	97
Tabla 48. Centrales eléctricas de biomasa proyectadas en la provincia de Palencia (2010)	98
Tabla 49. Plantas de fabricación de biodiésel en la provincia de Palencia (2010)	99
Tabla 50. Evolución de la producción de energía primaria en Palencia (1996-2009)	100
Tabla 51. Instalaciones de cogeneración en la provincia de Palencia (2008)	100
Tabla 52. Evolución de la producción de electricidad en Palencia (1996-2009)	101
Tabla 53. Evolución de la producción de energía final en Palencia (1996-2009)	101
Tabla 54. Evolución del consumo de energía final en Palencia (1996-2008)	102
Tabla 55. Evolución del consumo eléctrico por sectores en Palencia (1996-2008)	103
Tabla 56. Evolución del consumo energético de petróleo en Palencia (1996-2008)	103
Tabla 57. Evolución del consumo de energía final por habitante en Palencia (1996-2008)	104
Tabla 58. Evolución de la intensidad en el consumo de energía final (1996-2008)	104
Tabla 59. Participación de las energías renovables en el consumo final (1996-2008)	105
Tabla 60. Participación de las energías renovables en el consumo eléctrico (1996-2008)	105
Tabla 61. Emisiones de contaminantes atmosféricos en Palencia (1999)	106
Tabla 62. Emisiones de gases con efecto invernadero en Palencia (1999)	107
Tabla 63. Emisiones “per capita” en Palencia, Castilla y León y España (1999)	107
Tabla 64. Emisiones de la central térmica de Velilla del Río Carrión (2000-2009)	108
Tabla 65. Instalaciones sometidas a la Ley 16/2002 en la provincia de Palencia	109
Tabla 66. Emisiones al aire de determinadas industrias en Palencia (2001-2009)	111
Tabla 67. Evolución de las emisiones finales de CO ₂ en Palencia (1996-2008)	112
Tabla 68. Evolución de las emisiones de CO ₂ por habitante en Palencia (1996-2008)	113
Tabla 69. Evolución de la intensidad de las emisiones de CO ₂ (1996-2008)	113
Tabla 70. Emisiones de CO ₂ asignadas a industrias de Palencia (2005-2012)	114
Tabla 71. Objetivos de reducción de emisiones para la Unión Europea	115

ÍNDICE de gráficos

Gráfico 1. Grandes unidades de suelos en la provincia de Palencia	17
Gráfico 2. Capacidad de uso del suelo en la provincia de Palencia	18
Gráfico 3. Niveles erosivos en la provincia de Palencia	19
Gráfico 4. Distribución media de los usos del suelo en Palencia (1996-2009)	21
Gráfico 5. Usos del suelo en la provincia de Palencia	22
Gráfico 6. Evolución de la SAU inscrita en agricultura ecológica (1996-2009)	23
Gráfico 7. Suelo ocupado por usos urbanos en la provincia de Palencia (2009)	23
Gráfico 8. Esquema hidráulico de la provincia de Palencia	29
Gráfico 9. Recursos hídricos naturales en Palencia según el origen	32
Gráfico 10. Asignación de recursos disponibles en Palencia por subcuencas (2001)	33
Gráfico 11. Asignación de recursos disponibles por tipo de demanda (2001)	34
Gráfico 12. Asignación de recursos disponibles en Palencia por su origen (2001)	34
Gráfico 13. Distribución del agua potable suministrada en Palencia (2008)	34
Gráfico 14. Distribución del agua consumible en riegos agrícolas en Palencia (2009)	35
Gráfico 15. Áreas regables en la provincia de Palencia	36

Gráfico 16. Distribución del regadío en la provincia de Palencia (1999)	37
Gráfico 17. Consumo medio anual de agua en la provincia de Palencia (1996-2008)	37
Gráfico 18. Consumo de agua potable por habitante en Palencia (2008).....	38
Gráfico 19. Evolución de la intensidad hídrica en el sector urbano (1996-2008)	39
Gráfico 20. Vertido de agua residual urbana por habitante en Palencia (2008)	41
Gráfico 21. Conformidad de la depuración de las aguas residuales en Palencia (2009)	42
Gráfico 22. Producción media anual de materias primas en Palencia (1996-2008)	47
Gráfico 23. Evolución de la producción de cantería en Palencia (1990-2008).....	49
Gráfico 24. Evolución de la producción y consumo de carbón en Palencia (1990-2008)	49
Gráfico 25. Materiales importados desde el exterior de España en Palencia (2008)	50
Gráfico 26. Materiales exportados hacia el exterior de España en Palencia (2008).....	50
Gráfico 27. Intercambio de mercancías por carretera en Palencia (1996-2009).....	50
Gráfico 28. Materiales importados por carretera a Palencia (1996-2009)	51
Gráfico 29. Materiales exportados por carretera desde Palencia (1996-2009)	51
Gráfico 30. Intercambio de mercancías por ferrocarril en Palencia (1996-2008).....	52
Gráfico 31. Balance de materiales de la provincia de Palencia (1996-2008).....	52
Gráfico 32. Evolución de la intensidad material directa de Palencia (1996-2008).....	54
Gráfico 33. Distribución sectorial de los residuos sólidos en Palencia (1998-2009).....	55
Gráfico 34. Producción de estériles de lavadero en Palencia (1980-2009)	58
Gráfico 35. Tratamiento de los residuos industriales en Palencia (2000).....	62
Gráfico 36. Pequeños productores de residuos peligrosos en Palencia (2009)	66
Gráfico 37. Origen de los residuos peligrosos tratados en Indureco, S.L. (2009).....	67
Gráfico 38. Recogida de aceites usados en el ámbito rural de Palencia (2005).....	69
Gráfico 39. Composición de los residuos sanitarios en España	75
Gráfico 40. Composición de los residuos urbanos en Palencia (1992)	76
Gráfico 41. Composición de los residuos urbanos en Castilla y León (1998)	76
Gráfico 42. Recogida de los residuos urbanos en Palencia (2000)	77
Gráfico 43. Recogida selectiva de vidrio en Palencia (2009).....	77
Gráfico 44. Recogida selectiva de papel y cartón en Palencia (2000)	78
Gráfico 45. Recuperación de vidrio por habitante y año en Palencia (2009).....	79
Gráfico 46. Recogida selectiva de pilas en Palencia (2005).....	79
Gráfico 47. Tratamiento de los residuos urbanos de Palencia (2003)	80
Gráfico 48. Evolución de la minería del carbón en Palencia (1907-2009)	86
Gráfico 49. Producción energética de la central térmica de Velilla (1991-2008).....	86
Gráfico 50. Distribución de los proyectos eólicos en Palencia (2010).....	97
Gráfico 51. Distribución de la energía primaria producida en Palencia (2009)	99
Gráfico 52. Distribución de la electricidad producida en Palencia (2009).....	100
Gráfico 53. Distribución de la energía final consumida en Palencia (2009).....	102
Gráfico 54. Sectorización de la energía eléctrica consumida en Palencia (2008)	102
Gráfico 55. Distribución de los productos petrolíferos consumidos (2009)	103
Gráfico 56. Evolución de la intensidad energética final (1996-2008)	104
Gráfico 57. Composición química de las emisiones al aire en Palencia (1999)	106
Gráfico 58. Distribución sectorial de las emisiones al aire en Palencia (1999).....	107
Gráfico 59. Emisiones atmosféricas de la central térmica de Velilla del Río Carrión (2000-2009)	108
Gráfico 60. Factores de emisión de la central térmica de Velilla del Río Carrión (2000-2008)	109
Gráfico 61. Distribución de las emisiones finales de CO ₂ en Palencia (2008).....	112
Gráfico 62. Evolución de la intensidad de las emisiones de CO ₂ (1996-2008).....	113



1

Los recursos naturales en Palencia



Los recursos naturales en Palencia

LOS RECURSOS NATURALES EN PALENCIA

Para el desarrollo de sus actividades, las sociedades actuales precisan succionar continuamente de su entorno distintos recursos naturales (agua, materiales, energía) y de idéntica manera expulsar cantidades variables de residuos (gaseosos, sólidos, líquidos, formas de energía).

No obstante, a diferencia de los demás seres vivos y los sistemas naturales en los que éstos se insertan, las sociedades contemporáneas se caracterizan en primer lugar por basar su funcionamiento no en la energía solar directa, universal, renovable y limpia, sino en los combustibles fósiles, localizados, limitados y contaminantes; y en segundo lugar por realizar un consumo de materiales no en ciclo cerrado (reciclandolos de forma continua) sino en ciclo abierto, disparando las necesidades y alumbrando el problema de los residuos.

Estas especificidades de la ecología humana explican el elevado impacto ambiental de nuestras actividades, y en particular de algunas como las industriales o urbanas, al requerir de su exterior cantidades ingentes de recursos naturales que apenas son recirculados en su interior. La "huella ecológica" del mundo industrializado es creciente según se incrementan sus actividades de producción y consumo y al tiempo que los circuitos de distribución se alargan por efecto de la globalización de la economía.

El objetivo de este volumen es, pues, identificar y cuantificar en la medida de lo posible los recursos naturales objeto de apropiación, transformación y consumo en la provincia de Palencia, determinando los flujos físicos que se establecen entre estas operaciones, y en particular aquellos relacionados con la actividad humana, con la doble finalidad de localizar territorialmente los recursos y sus usos y de obtener los balances provinciales de agua, materiales y energía, para en última instancia evaluar la sostenibilidad global de la producción y el consumo en la provincia.

Hay que notar las dificultades para obtener datos sobre algunos de estos flujos, como consecuencia de la escala y heterogeneidad del ámbito objeto de este trabajo. Esta carencia es máxima en los flujos de producción y consumo de residuos, a pesar de la estricta regulación que en ocasiones afecta a los mismos.

Junto al agua, los materiales y la energía, la consideración en este documento del suelo como recurso natural deriva de su carácter de soporte de la actividad biológica y humana. Finalmente, se ha optado por dar un tratamiento separado a la biodiversidad, también un recurso natural, dada su complejidad y relevancia ambiental y social, cuyo análisis se aborda en el Volumen II de la presente obra.



2

El suelo



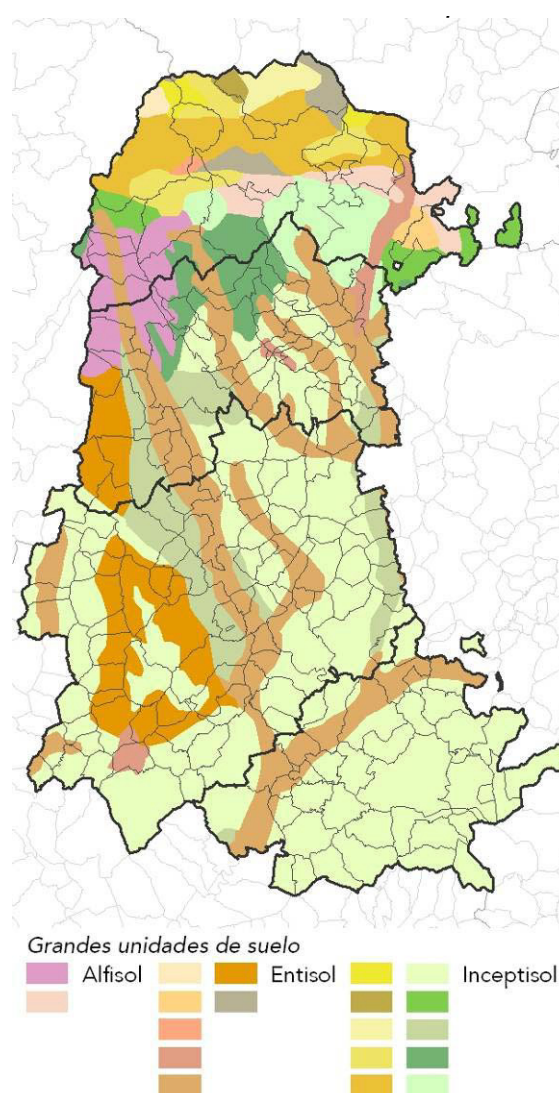
El suelo

2.1 CAPACIDAD DE USO DEL SUELO

Los suelos son el resultado de la interacción a lo largo del tiempo de las formaciones rocosas y el relieve con el clima y la vegetación. En el ámbito de la provincia de Palencia, la conjunción de estos factores permite diferenciar una gran variedad de suelos agrupados por grandes unidades del relieve (montaña, páramos detríticos, campiña arcillosa y páramos calcáreos), cuyas características litológicas y morfológicas son determinantes en su configuración y capacidad de uso.

Los suelos de la Montaña tienen como principales limitaciones a su desarrollo el clima frío y las fuertes pendientes, así como la intensa deforestación de buena parte de la comarca. Donde las pendientes son menos acusadas y se mantiene la cubierta vegetal, la elevada humedad permite la existencia de suelos forestales profundos bien desarrollados y ácidos, tipo inceptisoles (clasificación americana) o cambisoles (clasificación de la FAO), que en los terrenos más llanos pueden evolucionar a suelos agrícolas tipo alfisoles (clasificación americana) o luvisoles (clasificación de la FAO). No obstante, como consecuencia de lo anfractuoso del relieve, el frío y la deforestación, abundan los suelos poco desarrollados sobre roca madre, tipo entisoles (clasificación americana) o rankers (clasifica-

Gráfico 1.
Grandes unidades de suelos en la provincia de Palencia



ción de la FAO), también ácidos, que en las pendientes más desnudas evolucionan a regosuelos y litosuelos (clasificación de la FAO), con frecuentes afloramientos rocosos. Estos suelos sólo son aptos en general para pastizales y bosques, excepto los alfisoles-luvisoles, que admiten prados y cultivos hortícolas por sus buenas condiciones.

En el sector más oriental de la Montaña, los extensos afloramientos calcáreos de las Loras y los Páramos de la Lora dan lugar a suelos delgados, básicos y frecuentemente pedregosos, tipo entisoles o rendsinas (clasificación de la FAO), que suelen sustentar matorral de carácter calcícola. En el Campoo de Aguilar, la topografía sensiblemente llana y el afloramiento de materiales arcillosos permite suelos más desarrollados, del tipo inceptisoles-cambisoles, ocupados en su mayoría por cultivos y prados con buenos rendimientos.

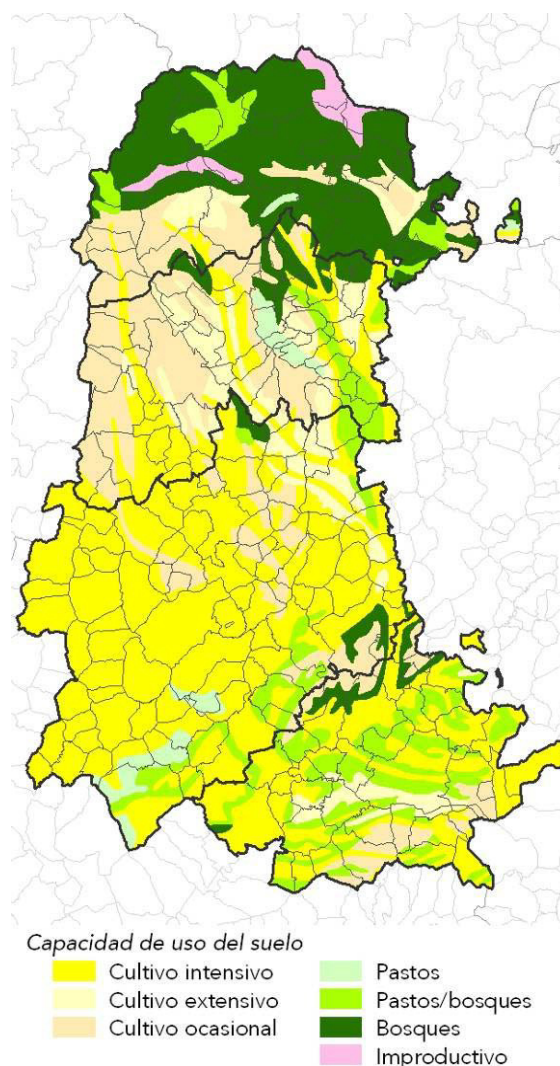
Los suelos de los páramos detríticos del Alto Carrión y Pisuega son ácidos y fríos, sobre terrenos llanos o de escasa pendiente. La principal limitación para su desarrollo es litológica: el escaso espesor de las rañas sobre los que se asientan provoca problemas de drenaje en invierno y una desecación y compactación excesiva en verano, que limita los aprovechamientos agrícolas posibles al cultivo del cereal en seco. Donde el sustrato se encuentra a más profundidad o la erosión ha desmantelado las rañas mejora la aptitud de los suelos.

En las campiñas arcillosas y ligeramente calcáreas de Tierra de Campos, los suelos son neutros o ligeramente alcalinos, con drenaje lento o muy lento que permite el almacenamiento del agua durante el periodo húmedo pero también da lugar a apelmazamientos e incluso encharcamientos que dificultan el laboreo. Los órdenes más frecuentes son los inceptisoles y alfisoles, correspondientes a cambisoles y luvisoles frecuentemente cálcicos, pudiendo aparecer entisoles o regosoles calcáreos (clasificación de la FAO) en las áreas menos llanas, con importante erosión, y vertisoles en algunos sectores deprimidos y mal drenados (Laguna de la Nava), donde la aptitud para el cultivo depende del avenamiento artificial del terreno.

Los sectores de páramo calizo (Torozos al suroeste y Cerrato al sureste) ven condicionada su edafogénesis por la naturaleza calcárea o margoyesífera del sustrato rocoso y por la pendiente según la unidad del relieve (culminaciones, cuevas y valles). Los suelos de los páramos son pedregosos y sueltos, exigiendo una intensa preparación para su cultivo, correspondiendo a inceptisoles (cambisoles cálcicos), o entisoles (rendsinas) en los contactos páramo-cuesta. Los suelos de los valles y pies de cuevas tienen una textura más franca, con más nutrientes y mejor capacidad de retención de agua, por lo que sus alfisoles (luvisoles cálcicos y crómicos) constituyen los mejores ámbitos para el cultivo. En las cuevas dominan los entisoles, que van de regosoles calcáreos a litosuelos, no siendo raros de encontrar aridisoles (clasificación americana) o solontchacks (clasificación de la FAO), de carácter claramente salino.

Finalmente, en las vegas de los principales ríos aparecen entisoles aluviales o

Gráfico 2.
Capacidad de uso del suelo en la provincia de Palencia



fluvisoles (clasificación de la FAO), que por sus características granulométricas y químicas, y especialmente por la proximidad del agua y las prácticas culturales continuadas (laboreos y abonados) constituyen los mejores suelos agrícolas de la provincia. A este respecto son de destacar las vegas de Carrión-Saldaña y la Huerta de Palencia.

La capacidad de uso de los suelos de la provincia de Palencia se ha evaluado a partir del Mapa de clases agrológicas escala 1:400.000 publicado por la Junta de Castilla y León. Este mapa emplea la metodología del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos, clasificando los suelos en 8 categorías según sus posibilidades de utilización.

Por restricciones climáticas, en la provincia de Palencia no se identifican suelos de la Clase I, los más fértiles. Los suelos con una mayor aptitud de usos (Clase II) se localizan en la cuenca sedimentaria, en las vegas y terrazas de los principales ríos (Carrión, Pisuerga y afluentes), donde el regadío permite el cultivo intensivo de ciertas plantas, y en las campiñas de Tierra de Campos.

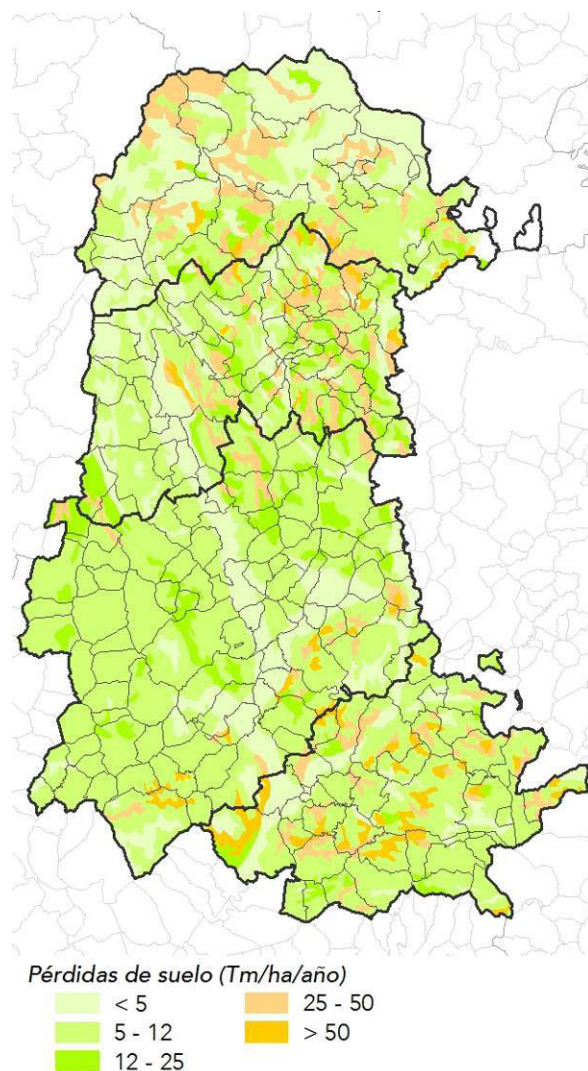
En ausencia de agua, muchos suelos de la Clase II se asimilan en su capacidad de uso a los de la Clase III, destinados al cultivo extensivo en secano. Además de las vegas y parte de los interfluvios de los ríos Boedo, Carrión y Valdavia y de parte de las campiñas de Tierra de Campos, las restricciones hídricas y litológicas a los cultivos intensivos afectan a los terrazgos de los páramos de Torozos y el Cerrato y del Campoo de Aguilar.

Los suelos ocasionalmente cultivables (Clase IV) tapizan los páramos detríticos del Alto Carrión y afluentes del Pisuerga, así como parte de los páramos del Cerrato y el páramo de Astudillo. En el primer caso, la restricción fundamental es litológica y estructural, mientras en el segundo es de naturaleza litológica e hídrica.

Los suelos de las clases V y VI no son aptos para el cultivo, aunque sí para formaciones vegetales permanentes como prados y pastizales, que constituyen el óptimo de aprovechamiento de los mismos, así como para bosques. Se reparten por las depresiones y valles de la Montaña, las rañas del Boedo, los valles y humedales de Tierra de Campos y las cuestas de los páramos de Astudillo, Cerrato y Torozos, en este último caso constreñidos en su uso ganadero por las pronunciadas pendientes y la elevada salinidad y/o alcalinidad.

Los suelos de la Clase VII tienen restricciones severas que dificultan su aprovechamiento para pastos, tales como pendientes pronunciadas, erosionabilidad muy alta, espesor escaso, pedregosidad, hidromorfia permanente u otras. Estas limitaciones explican que en ellos se acantonen frecuentemente los bosques provinciales, aunque también operen sobre las formaciones arbóreas. Se encuentran especialmente representados en las vertientes de la Montaña, tanto en los macizos y peñas paleozoicos occidentales como en la orla mesozoica oriental.

Gráfico 3.
Niveles erosivos en la provincia de Palencia



Finalmente, los suelos de la Clase VIII se localizan en las culminaciones de las peñas y cordales montañosos, coincidiendo con los extensos afloramientos rocosos de la Cordillera, en altitudes habitualmente superiores a los 1.800 metros. Estos suelos no son apropiados para el cultivo ni para el mantenimiento de vegetación útil y permanente.

Según la Junta de Castilla y León y el Mapa de Estados Erosivos de la Cuenca Hidrográfica del Duero (ICONA, 1990), en la provincia de Palencia los niveles erosivos predominantes son los correspondientes a una erosión moderada, de 12 a 50 Tm/Ha/año de pérdidas de suelo, que afectan al 42,4% de la superficie. Otro 12,3% de la superficie provincial se ve afectada por una erosión grave, de más de 50 Tm/Ha/año, mientras el 17,3% de los suelos sufren una erosión leve (5 a 12 Tm/Ha/año) y en el 28,0% restante ésta es inapreciable (menos de 5 de Tm/Ha/año).

En general, los suelos de las campiñas, páramos y vegas de la provincia se caracterizan por un bajo porcentaje de materia orgánica, que limita su potencial agrícola. Entre las funciones de la materia orgánica en el suelo, hay que resaltar: su contribución junto a las arcillas a la "estructura" del terreno (por su naturaleza coloidal); la capacidad de intercambio iónico que aporta (por su carga eléctrica negativa), necesaria para permitir la absorción de los nutrientes por las plantas; el estímulo de la actividad microbiana y de la micro y macrofauna del suelo (importantes en la estructura y aireación, como es el caso de las lombrices); y el aporte dosificado de nutrientes (por su lenta mineralización).

En un contexto provincial en el que 438.922 hectáreas, más de la mitad de los suelos, sufren un proceso erosivo moderado a grave, adquiere un mayor valor la presencia de materia orgánica en los suelos.

2.2 USOS DE SUELO

La distribución de los usos del suelo en la provincia sólo se ajusta parcialmente a las capacidades de uso, fundamentadas en los factores naturales. Y ello porque su distribución en el territorio es un producto eminentemente cultural, aunque con una base ecológica.

Así, la localización y naturaleza actual de los montes obedece a un dilatado proceso de asignación y explotación colectiva conformado durante las distintas fases de la colonización medieval y el régimen señorial moderno, que desde la liquidación de éste mediado el siglo XIX ha sido objeto de una gradual apropiación privada que ha distorsionado la lógica tradicional de su distribución. A este cambio en la estructura de la propiedad se une en las últimas décadas una profunda mutación de la función económica y social del bosque. Por otro lado, sucesos como los incendios y las repoblaciones han tenido una gran relevancia en lo forestal.

Un fenómeno paralelo se puede observar con la evolución de la localización de los aprovechamientos agrícolas y ganaderos, frecuentemente en competencia, entre sí y particularmente con la superficie forestal. En la distribución actual de los prados y pastizales ha sido determinante la actividad de Honrado Concejo de la Mesta, creado por Alfonso X en 1262 y cuya huella aún es patente en los puertos que jalonan la Montaña o en la red de vías pecuarias, como se expone en el Volumen sobre Territorio y Paisaje.

La primacía de los intereses ganaderos va cediendo terreno desde el siglo XVI a los agrícolas. La expansión del terrazgo durante las fases de crecimiento demográfico y desarrollo técnico de los siglos XIII, XVI, XVIII y XX ha ido acompañada de un retroceso del monte y los humedales, hasta llegar a ocupar a mediados del siglo pasado su máximo histórico. Desde esa fecha, la industrialización de la agricultura se ha traducido en el abandono de las explotaciones marginales, la expansión del regadío y la reordenación del paisaje rural, aspectos de gran relevancia en la reciente distribución de los usos del suelo.

En todos estos procesos históricos, a menudo los aprovechamientos reales no han coincidido con las capacidades de uso, por más que como se ha comentado los condicionantes ecológicos tengan gran relevancia. Un caso extremo de esta afirmación es el de los asentamientos humanos, cuya lógica tradicional de localización, respetuosa con los recursos naturales que procuraban la subsistencia, ha sido evidentemente superada.

En la actualidad, tomando como referencia la distribución media de los usos del suelo en el periodo 1996-2009, los usos dominantes siguen siendo los agrícolas, que se extienden por tres quintas partes de la superficie provincial, destacando las superficies de cereales para grano sobre las de cultivos industriales, cultivos forrajeros y leguminosas, en un contexto en el que el regadío representa en torno a 70.000 hectáreas anuales, un 13% de la superficie agrícola utilizada.

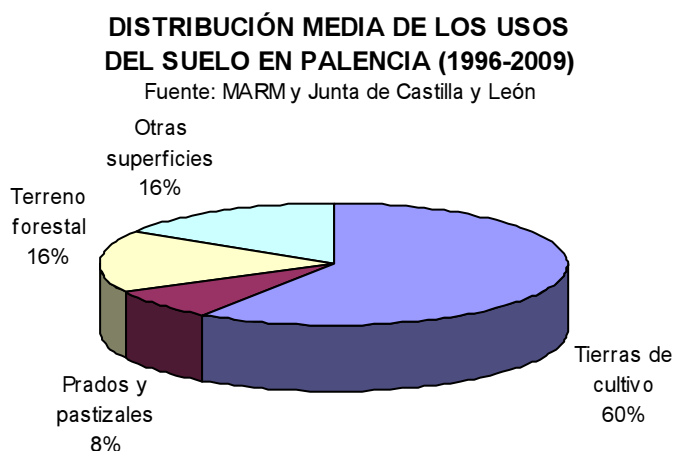
Los prados y pastizales apenas alcanzan el 7,9% de la superficie provincial, si bien su fisonomía es mucho más patente en la Montaña, y es un uso en progresión en los últimos años. Los terrenos forestales ocupan un 16,5% de la superficie total, manteniéndose la preeminencia territorial de las frondosas, mientras los ocupados por otras superficies (eriales, improductivo, ríos y lagos y asentamientos) alcanzan el 16,1% del total provincial, manifestando el peso de los terrazgos abandonados y de los usos urbanos.

Tabla 1. Distribución de los grandes usos del suelo en Palencia (1996-2009)

	1996	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Media
Tierras de cultivo	485.402	477.519	475.933	471.243	472.123	472.394	468.338	478.774
Cultivos herbáceos	408.636	417.073	418.775	407.685	406.738	436.732	407.016	412.280
Barbechos	75.891	59.643	56.351	62.748	64.538	34.706	60.372	65.648
Cultivos leñosos	875	803	807	810	847	956	950	846
Prados y pastizales	66.835	80.882	79.587	80.588	80.596	94.280	99.812	63.388
Prados naturales	12.835	11.110	10.142	9.661	8.110	8.093	9.016	9.902
Pastizales	54.000	69.772	69.445	70.927	72.486	86.187	90.796	53.486
Terreno forestal	132.386	118.904	118.904	138.938	136.055	136.074	136.104	132.490
Otras superficies	118.911	126.229	129.110	112.765	114.760	102.592	101.086	129.140
Total Superficie	803.534	803.534	803.534	803.534	803.534	805.340	805.340	803.792

Fuentes: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Junta de Castilla y León. Superficies en hectáreas

Gráfico 4.
Distribución media de los usos del suelo en Palencia (1996-2009)



Entre los usos agropecuarios, destaca por su interés ambiental el asociado a la **agricultura ecológica**, como indicador de calidad ambiental y uso sostenible del suelo. Los datos dis-

ponibles apuntan a un progresivo crecimiento de la superficie agrícola utilizada (SAU) explotada por procedimientos de agricultura ecológica, a nivel nacional, contrasta con la abrupta caída de este uso en la provincia de Palencia entre 1999 y 2003, como consecuencia de la exclusión de amplias superficies de prados y pastizales que no cumplían los criterios de la normativa.

Tras la irrupción de este tipo de explotación con la creación del Consejo de Agricultura Ecológica de Castilla y León, por Orden de 31 de marzo de 1995 de la Consejería de Agricultura y Ganadería, la superficie total inscrita pasa de 23.776 hectáreas en 1999 a tan sólo 794 en 2003, aumentando paulatinamente hasta las 3.166 hectáreas inscritas en 2009. En términos relativos, la agricultura ecológica se extendía en 1999 al 61,9% de los prados y pastizales de la provincia, y al 4,7% de la SAU, ocupando en la actualidad un 0,5% de la SAU y un 1,0% de los prados y pastizales. Esta escasa implantación de la agricultura ecológica en Palencia, al igual que en Castilla y León (0,4% de la SAU en 2009), muy inferior a la estatal (3,3% de las tierra de cultivo, 10,9% de los prados y pastizales y 5,5% de la SAU, en 2009), se debe a la debilidad de la demanda interna local y al escaso desarrollo del sector exportador, a diferencia de lo que sucede en el arco mediterráneo, en especial en comunidades como Andalucía y Cataluña.

Gráfico 5.
Usos del suelo en la provincia de Palencia

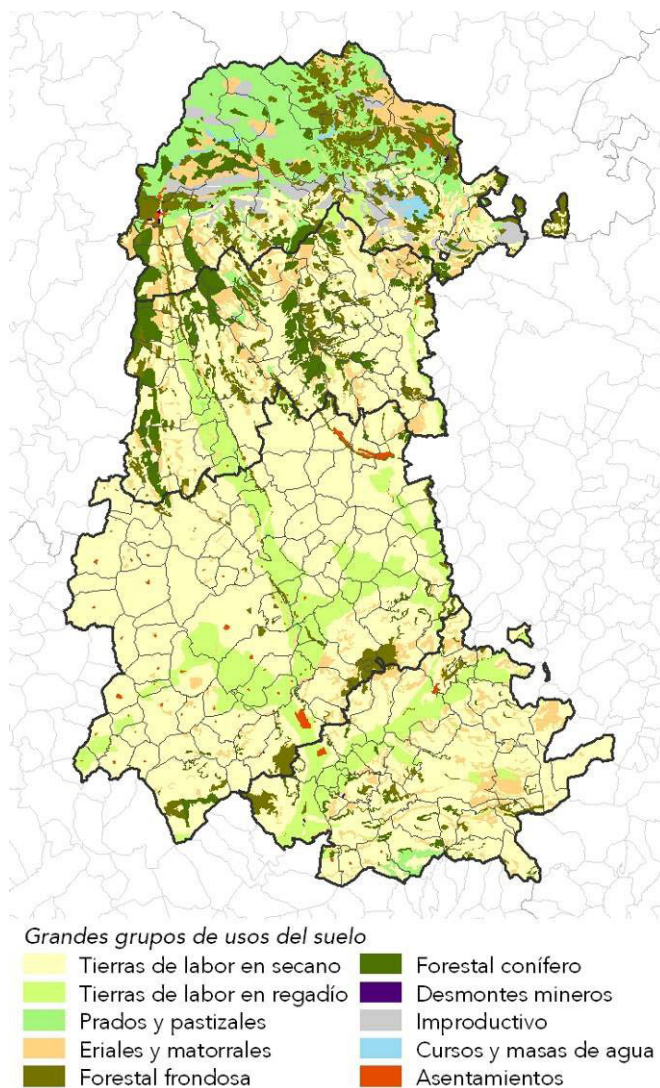


Tabla 2. Evolución del suelo ocupado por la agricultura ecológica (1996-2009)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Palencia	0	794	1.252	1.089	1.919	2.786	3.473	3.166
Castilla y León	22.787	13.502	14.470	12.153	12.639	17.843	18.913	22.154
España	103.735	725.254	733.182	807.569	926.390	988.323	1.317.752	1.602.867

Fuentes: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Junta de Castilla y León. Cantidades en hectáreas

Como indicador de la sostenibilidad de los usos agropecuarios, en la tabla y gráfico adjuntos se representa la **superficie agrícola utilizada inscrita en agricultura ecológica** de la provincia de Palencia, Castilla y León y España, con la evolución dispar ya señalada, dentro de un contexto general de penuria frente a la mucho mayor fracción alcanzada en otros países de la Unión Europea como Alemania, Bélgica, Irlanda, Italia, Reino Unido o República Checa.

Tabla 3. Evolución de la superficie inscrita en agricultura ecológica (1996-2009)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Palencia	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	0,6	0,5
Castilla y León	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4
España	0,4	2,2	2,3	2,5	3,0	3,3	4,7	5,5

Fuentes: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Junta de Castilla y León, elaboración propia. Porcentaje de SAU inscrita en agricultura ecológica

De entre los restantes usos actuales del suelo, debe señalarse la relevancia de los **usos urbanos**, no sólo por ser uno de los que están experimentando una mayor progresión, sino fundamentalmente por la drástica y duradera transformación que provocan en los terrenos que ocupan e inducen en otros de su área de influencia.

Según el Catastro de Urbana de 2009, la superficie de las parcelas construidas y solares alcanzaba 6.967 hectáreas, apenas un 0,9% de la provincia frente al 1,2% de Castilla y León y el 2,2% de España (excluidas las comunidades de Navarra y País Vasco) en el mismo año. No obstante, para ponderar adecuadamente la importancia del uso, debe reseñarse la deficiente actualización de los datos de esta fuente, la importante superficie ocupada o afectada por las distintas infraestructuras territoriales (transporte, comunicaciones, energía...), así como las previsiones de suelo urbanizable de los distintos municipios, en especial de los más dinámicos.

Los municipios con un mayor peso de la superficie urbana sobre la total son lógicamente los de la aglomeración de Palencia (en especial Venta de Baños, Grijota, Villamuriel de Cerrato, Palencia y Villalobón), seguidos a gran distancia de los de la Montaña y los valles del Carrión y el Pisuerga, aunque en conjunto puede considerarse a la provincia como poco urbanizada en comparación con otros ámbitos.

La evolución del consumo de suelo por la urbanización durante los últimos años ha experimentado una tendencia creciente como consecuencia de la fuerte activación del sector de la construcción y su incidencia sobre el planeamiento urbanístico, aunque inferior a la autonómica o estatal. El aumento del suelo catastral urbano en Palencia ha sido de un 26,4% entre 1996 y 2009, frente al 48,8% de Castilla y León y el 37,3% de España (excluidas las comunidades de Navarra y País Vasco). En conjunto, refiriéndonos a la media de los 14 años considerados, el consumo bruto de suelo para urbanizar alcanzaría en la provincia en torno a 104 hectáreas anuales.

Gráfico 6.
Evolución de la SAU inscrita en agricultura ecológica (1996-2009)

EVOLUCIÓN DE LA SAU INSCRITA EN AGRICULTURA ECOLÓGICA (1996-2009)

Fuente: MARM, JCyL, elaboración propia

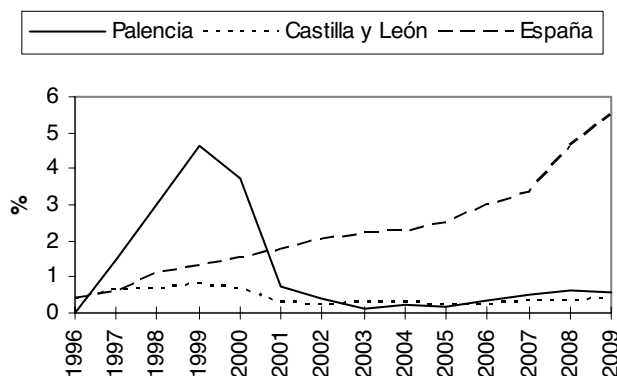


Gráfico 7.
Suelo ocupado por usos urbanos en la provincia de Palencia (2009)

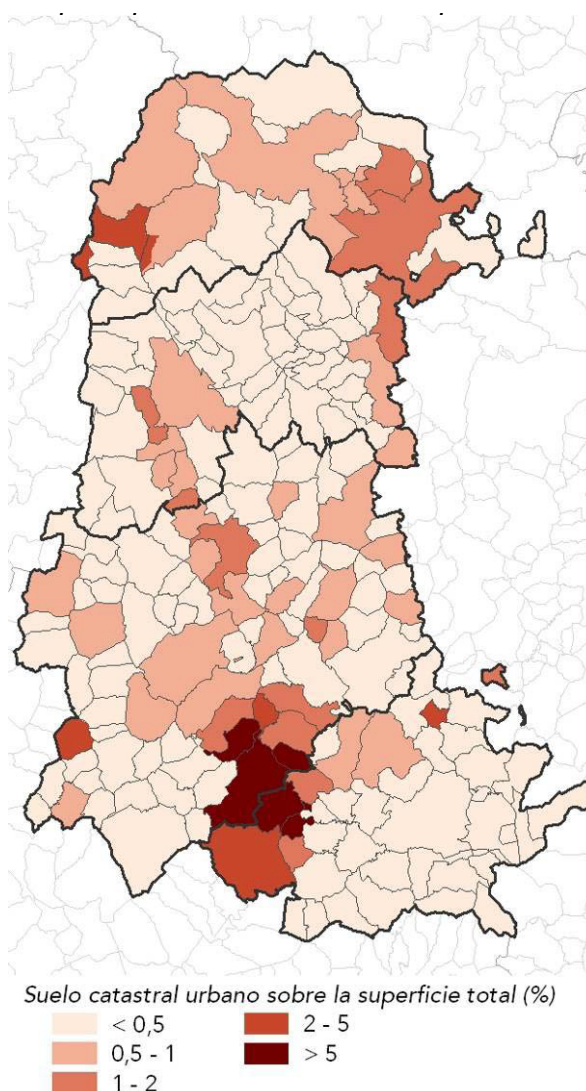


Tabla 4. Evolución del consumo de suelo por la urbanización en Palencia (1996-2009)

	1996	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Media
Palencia	0	125	124	8	117	165	202	104
Castilla y León	2.524	3.469	4.264	-1.495	2.789	2.426	8.998	2.747
España	11.701	39.196	57.434	-74.532	20.564	26.194	56.043	21.213

Fuente: Dirección General del Catastro, elaboración propia. Cantidades en hectáreas. En España se excluyen las comunidades de Navarra y País Vasco

Como indicador final de la presión urbanizadora, el **consumo bruto de suelo urbano por habitante** acumulado de la provincia de Palencia no ha dejado de aumentar en los últimos años, al coincidir el importante desarrollo inmobiliario con una progresiva disminución de los habitantes empadronados, lo que indica un empeoramiento en la eficiencia con que se utiliza el suelo en la provincia. Así, en 2009 el consumo per cápita acumulado se sitúa en 402 m²/hab., cuando 13 años antes era de tan sólo 305 m²/hab. Además, llama la atención que este consumo de suelo en España (excluidas las comunidades de Navarra y País Vasco) era de sólo 225 m²/hab. en 2009, aunque en Castilla y León ascendía hasta 427 m²/hab. Esta diferencia se explicaría por la mayor horizontalidad de los desarrollos urbanos provinciales frente a la construcción en vertical dominante en las grandes áreas metropolitanas españolas.

Tabla 5. Evolución del consumo bruto de suelo urbano por habitante (1996-2009)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Palencia	305	356	365	373	374	381	390	402
Castilla y León	293	358	371	385	378	388	393	427
España	206	231	238	247	212	214	215	225

Fuentes: Dirección General del Catastro, INE. Consumo por habitante en m²/año

Un indicador menos expresivo dadas las limitaciones expuestas de la fuente, sería la **intensidad en el consumo de suelo por la urbanización**, partiendo del consumo de suelo catastral urbano anual ya descrito y la contabilidad del Producto Interior Bruto (PIB) a precios constantes base 1995 realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Para el año 2009, la intensidad en el consumo de suelo urbano en la provincia de Palencia se ha estimado en 0,9 m²/euro, por debajo de los 2,9 m²/euro de Castilla y León y 1,0 m²/euro de España. No obstante, este parámetro es muy irregular entre años siguiendo el ritmo de las actualizaciones o ajustes catastrales, lo que explica que en 2006 alcance valores casi nulos o negativos, por lo que no se considera representativo.

Tabla 6. Evolución de la intensidad en el consumo de suelo por la urbanización (1996-2009)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Palencia	0,001	0,208	0,516	0,517	0,033	0,483	0,695	0,891
Castilla y León	0,916	0,364	1,048	1,283	-0,441	0,846	0,737	2,868
España	0,255	0,349	0,658	0,957	-1,213	0,345	0,441	0,994

Fuentes: INE, Junta de Castilla y León, elaboración propia. Cantidades en m²/euro/año





3

El agua



El agua

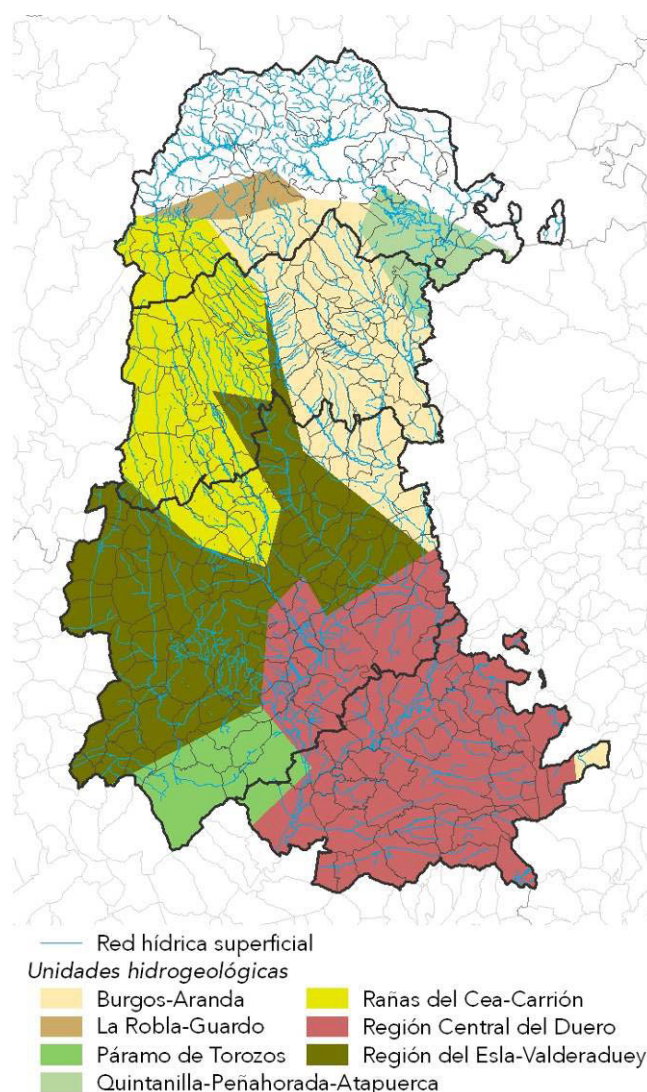
3.1 RECURSOS DISPONIBLES

La provincia de Palencia se encuentra encuadrada en su totalidad en la cuenca del Duero, con la salvedad del municipio de Berzosilla y una pequeña parte del de Pomar de Valdivia, en el extremo nororiental, que drenan sus aguas hacia el río Ebro. Según la Confederación Hidrográfica del Duero, de los 8.029 Km² de la provincia, 7.996 Km² pertenecen a la cuenca del Duero y tan sólo 33 Km² se encuentran en la cuenca del Ebro.

Los principales cursos de agua superficial son los ríos Pisuerga y su afluente el Carrión, cuyas cuencas se reparten la práctica totalidad de la provincia, con una pequeña participación territorial del río Valderaduey y su afluente el Sequillo por el Oeste y de los ríos Esgueva, Arlanza y Arlanzón, afluentes del Pisuerga, por el Este.

El río Carrión nace en el término municipal de Vidrieros y sus 179 kilómetros discurren íntegramente por la provincia de Palencia, hasta su desembocadura en la margen derecha del río Pisuerga en San Isidro de Dueñas (Dueñas). Su cuenca alcanza 3.351 Km², en su mayor parte en Palencia, y aporta una media de 657 Hm³ anuales de agua. Sus principales afluentes son por la margen derecha los ríos Grande, Cueva y Valdeginatate y por la izquierda el río Ucieza. Los 69 kilómetros

Gráfico 8.
Esquema hidráulico de la provincia de Palencia



de los dos últimos discurren también íntegramente por la provincia, entre los términos municipales de Población del Arroyo y Palencia en el primer caso y Saldaña y Monzón de Campos en el segundo, donde respectivamente nacen y desembocan.

El río Pisuerga nace en el término municipal de La Pernía y de sus 275 kilómetros aproximadamente dos terceras partes discurren por la provincia de Palencia, hasta su salida de la misma por el municipio de Dueñas. Su cuenca, de 15.759 Km² en total, ocupa en Palencia cerca de 5.000 Km² y aporta en Cabezón de Pisuerga (Valladolid) una media de 2.516 Hm³ anuales de agua. Sus principales afluentes son por la margen derecha los ríos Rivera, Burejo y Valdavia, y por la margen izquierda los ríos Camesa, Arlanzón y Arlanza.

Los 71 kilómetros del río Valdavia y su afluente el Boedo discurren casi íntegramente por la provincia de Palencia, entre la Sierra del Brezo (términos de Castrejón de la Peña y Santibáñez de la Peña) y el municipio burgalés de Melgar de Fernamental, mientras los ríos Arlanzón y Arlanza sólo penetran en la provincia de Palencia en su tramo final, aportando el último al Pisuerga una media de 926 Hm³ anuales de agua. Finalmente, el río Sequillo, afluente del Valderaduey, drena el borde occidental de la Tierra de Campos palentina, mientras el río Esgueva, afluente del Pisuerga, tan sólo atraviesa el municipio de Castrillo de Don Juan.

Las aportaciones medias en régimen natural calculadas para estos cauces por la Confederación Hidrográfica del Duero se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 7. Aportaciones en régimen natural de los ríos de Palencia (1940-1999)

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Carrión	30,99	48,70	56,26	65,30	60,31	62,20	71,69	71,69	47,56	28,39	21,34	18,35	582,79
Grande	2,78	4,59	5,46	5,51	4,92	6,32	5,87	5,09	3,66	1,68	1,25	1,32	48,46
Cueza	2,43	2,98	2,83	2,74	2,56	2,31	2,44	2,62	2,20	1,19	1,04	1,56	26,88
Ucieza	1,47	2,23	3,54	4,71	5,25	3,67	3,13	2,40	1,68	0,92	0,69	0,75	30,43
Pisuerga	94,27	178,31	260,69	332,48	332,99	323,39	294,21	261,68	178,82	111,98	85,39	62,21	2516,42
Rivera	3,86	6,67	8,16	9,90	8,94	9,50	7,03	5,83	3,05	2,48	1,40	1,61	68,42
Arlanza	25,41	59,07	99,34	126,11	130,51	118,61	101,91	89,10	57,64	30,86	22,79	18,50	879,86

Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero. Río Carrión en Palencia, río Grande en el embalse de Besandino (Velilla del Río Carrión), río Cueza en el futuro embalse del Cueza, río Ucieza en Villalcázar de Sirga, río Pisuerga en Cabezón de Pisuerga, río Rivera en el embalse de Ruesga y río Arlanza en Quintana del Puente. Aportaciones medias en Hm³ anuales.

Por lo tanto, la aportación media de aguas superficiales en régimen natural se puede estimar en 1.636 Hm³ anuales, que es la calculada para el río Pisuerga en Cabezón de Pisuerga (Valladolid) sustraída la aportación del río Arlanza, habiendo considerado que los aportes extra-provinciales de esta cuenca se ven compensados por los no computados en la cuenca palentina de los ríos Arlanza, Esgueva y Valderaduey y en la fracción provincial de la del Ebro.

La regulación de los cauces citados se completó en los años 60 con 4 grandes embalses en las cabeceras de los ríos Carrión y Pisuerga, si bien el más antiguo de la provincia regula el río Rivera, afluente del Pisuerga. El Inventario Nacional de Presas añade a estos 5 embalses principales los de Velilla de Guardo en el río Carrión y Lomilla de Aguilar en el río Reitobás, afluente del Pisuerga. La capacidad total de estos 7 embalses principales es de 490 Hm³.

Tabla 8. Características de los principales embalses de la provincia de Palencia

Embalse	Cauce	Año de terminación	Cuenca	Aportación	Capacidad
			Km ²	Hm ³	Hm ³
Camporredondo	Carrión	1930	228	248	70
Compuerto	Carrión	1960	308	344	95
Velilla de Guardo	Carrión	1965	480	458	2
Requejada	Pisuerga	1940	247	193	65
Aguilar de Campoo	Pisuerga	1963	546	338	247
Lomilla de Aguilar	Reitobás	1997	10	2	1
Cervera o Ruesga	Rivera	1923	54	88	10

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. n.d.: dato no disponible

Además de los cursos superficiales, conectados con los mismos en el territorio palentino se alojan acuíferos pertenecientes a 7 unidades hidrogeológicas: La Robla-Guardo (nº 01), Quintanilla-Peñaorada-Atapuerca (nº 02), Rañas del Cea-Carrión (nº 05), Región del Esla-Valderaduey (nº 06), Páramo de Torozos (nº 07), Central del Duero (nº 08), Burgos-Arlanza (nº 09) y Aluviales del Duero y afluentes (nº 12).

Las unidades La Robla-Guardo y Quintanilla-Peñaorada-Atapuerca forman parte del acuífero cárstico del norte de las provincias de León, Palencia y Burgos, alojado en las calizas cretácicas que afloran en la orla mesozoica septentrional de la Cuenca del Duero. Se trata de acuíferos cársticos por fisuración, confinados parcialmente por el terciario de la cuenca. La recarga se produce en los afloramientos calizos y la descarga en las cabeceras de los ríos Carrión, Valdavia, Boedo y Burejo en el primer caso, y por el río Pisuerga en el segundo, aparte de las salidas laterales por conexión hidráulica con las unidades Esla-Valderaduey y Burgos-Aranda. Los pozos superficiales aportan caudales de 1-2 l/s, pero los sondeos profundos llegan a proporcionar caudales superiores a 100 l/s.

Las unidades Región del Esla-Valderaduey, Central del Duero y Burgos-Arlanza están incluidas dentro del acuífero terciario detrítico de la Cuenca del Duero, constituido por lentejones arenosos englobados en depósitos arcillo-arenosos. El primero se comporta como un acuífero multicapa, con múltiples niveles arenosos conectados o no entre sí; la recarga se produce por infiltración lenta de agua de lluvia (por goteo) desde los acuíferos superficiales libres, y la descarga por los valles de los ríos Carrión, Sequillo, Valdeginete o Ucieza, además de por sondeos. El segundo se encuentra confinado por las margas impermeables de los páramos de Astudillo, Torozos y Cerrato, produciéndose todas las entradas y salidas por las unidades colindantes, salvo los sondeos. El tercero, semiconfinado en la provincia de Palencia, se recarga por infiltración de agua de lluvia desde los acuíferos superficiales libres y por los aportes de la Cordillera Ibérica, descargando por surgencia en los valles de los ríos Pisuerga, Valdavia, Boedo y Burejo, aparte de las salidas laterales por conexión hidráulica con la unidad Central del Duero.

Como acuíferos superficiales, se identifican en la provincia de Palencia la unidad Rañas del Cea-Carrión, alojada en las terrazas fluviales pliocuaternarias de estos ríos, la unidad Páramo de Torozos, constituida por los páramos calcáreos del sur de la provincia, y la unidad Aluviales del Duero y afluentes, formada por los fondos de valle de los principales ríos y arroyos provinciales. Todos estos acuíferos se recargan por infiltración de agua de lluvia y se superponen al terciario detrítico de la Cuenca del Duero, en el que descargan en mayor o menor medida, al margen de los aportes a manantiales y cursos fluviales.

Dado que los recursos estimados para estas unidades hidrogeológicas no se encuentran provincializados, para el presente documento se ha optado por adjudicar a Palencia la parte proporcional de los caudales y extracciones calculadas para cada unidad correspondiente a la superficie ocupada en la provincia. Como resultado, se estiman los recursos subterráneos medios anuales en 103 Hm³, de entre los cuales tan sólo se extraerían unos 15 Hm³, fundamentalmente para abastecimiento de núcleos rurales y pequeños regadíos agrícolas. El único problema de sobreexplotación se ha identificado en la unidad Central del Duero, en los valles del Cerrato, donde como consecuencia del carácter confinado del acuífero y los bombeos para regadío y abastecimiento se están produciendo descensos en los niveles piezométricos de hasta 2 metros por año.

Tabla 9. Estimación de los recursos hídricos subterráneos anuales en Palencia

Nº	Unidad	Comportamiento	Sup.	Rec.	Extr.	Uso principal
1	La Robla-Guardo ¹	Libre-Confinado	111	3,7	0,7	Abastecimiento
2	Quintanilla-Peñaorada-Atapuerca ¹	Libre-Confinado	259	4,6		Abastecimiento
5	Rañas del Cea-Carrión	Libre	1.167	15,6	0,1	Agrícola
6	Región del Esla-Valderaduey	Multicapa	1.764	19,3	7,2	Agrícola
7	Páramo de Torozos	Libre colgado	377	11,6	1,7	Agrícola
8	Central del Duero	Confinado	2.073	2,4	2,0	Agrícola
9	Burgos-Arlanza	Libre-Semiconfinado	1.202	45,3	2,2	Agrícola
12	Aluviales del Duero y afluentes	Libre	n.d.	n.d.	n.d.	Agrícola

Fuentes: Confederación Hidrográfica del Duero, ITGE, elaboración propia. Superficie total en Km² y recursos y extracciones en Hm³. ¹Extracción conjunta estimada para ambas unidades acuíferas

Los recursos hídricos medios anuales así estimados para la provincia de Palencia alcanzan 1.740 Hm³, en un 94% aportados por cauces superficiales y tan sólo en un 6% disponibles en acuíferos subterráneos.

Esta cifra supone una aportación anual por habitante de 10.035 m³/hab/año con la población de 2009, que contrasta con los 6.421 m³/hab/año estimados en el mismo año para Castilla y León (considerando la parte proporcional de recursos en régimen natural a la superficie integrada en cada cuenca hidrográfica) y se sitúan muy por encima de la media española y de la Unión Europea, que según los datos de Eurostat ha sido calculada respectivamente en 2.377 m³/hab/año y 4.494 m³/hab/año.

No obstante, hay que tener en cuenta que no todas las aportaciones en régimen natural son utilizables, pues sobre las mismas operan diversas restricciones ambientales, sociales y técnicas. Por ello, la capacidad de aprovechamiento de los recursos naturales debe precisarse con el cálculo de los recursos disponibles, que para el presente trabajo se han asimilado al caudal medio anual regulado por embalses, exceptuando los caudales ecológicos establecidos por la Confederación Hidrográfica del Duero.

En el caso de la provincia de Palencia, se estiman así los recursos disponibles en 968 Hm³ superficiales y 103 Hm³ subterráneos, en total 1.071 Hm³, el 62% de los recursos estimados en régimen natural, si bien el Informe de seguimiento y revisión del Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero rebaja este volumen hasta 777 Hm³, el 47% del régimen natural, tal y como se expone en el epígrafe siguiente.

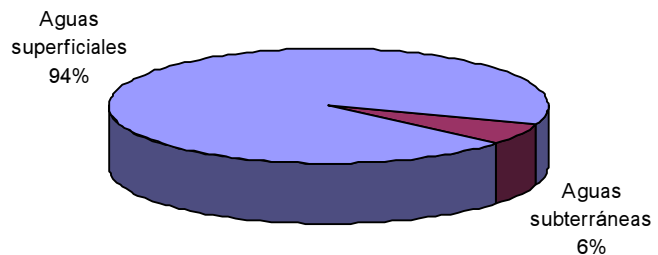
Finalmente, debe resaltarse que esta cantidad corresponde al volumen medio anual, existiendo una gran variabilidad en la disponibilidad real de agua, sobre todo superficial, tanto mensual como interanual. Además, hay que notar que la disponibilidad es mínima durante la época estival, precisamente en el momento en que las demandas para abastecimiento urbano y riego agrícola son mayores, lo que relativiza los recursos medios expuestos.

Por lo tanto, no es posible evaluar con detalle la disponibilidad por habitante ni el grado de suficiencia hídrica procurado por los recursos provinciales, si bien de la aproximación realizada para este trabajo se deduce que los recursos disponibles no permiten abastecer con completa fiabilidad todos los consumos y demandas estimados en la provincia.

Gráfico 9.
Recursos hídricos naturales en Palencia según el origen

**RECURSOS HÍDRICOS NATURALES EN
PALENCIA SEGÚN EL ORIGEN**

Fuente: CHD, ITGE y elaboración propia



3.2 CONSUMO DE AGUA

Con los datos obtenidos hasta la fecha, no es posible cuantificar con precisión el consumo de agua que se realiza en la provincia de Palencia, ni la calidad del abastecimiento. Para precisar esta información, sería necesario contar con los datos de las concesiones administrativas de agua para abastecimiento, uso industrial y riego agrícola, así como con los consumos facilitados por las compañías y servicios municipales y mancomunales de distribución de agua potable en la provincia, o las comunidades de regantes.

En ausencia de estos datos (salvo Palencia capital), a título indicativo se ha procedido a estimar los consumos de agua en abastecimiento urbano y agricultura, de acuerdo a tres fuen-

tes: la estimación de demandas de agua por uso realizada por la Confederación Hidrográfica del Duero en el Plan Hidrológico de Cuenca, los coeficientes de consumo por uso publicados por organismos oficiales y los datos sobre consumo de aguas suministrados por la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales.

La primera fuente establece las reservas de recursos en base a las demandas estimadas, por lo que se ciñe más a la asignación de los recursos disponibles que al consumo real de los mismos. La segunda fuente, con todas las imprecisiones que se detallan, se aproxima más al consumo de agua global en la provincia. La tercera fuente, con detalle a nivel de núcleo y municipio, se restringe no obstante al consumo urbano y parte de los datos suministrados por los distintos ayuntamientos, con una desigual fiabilidad, pero que se ha valorado por ser más accesible que la información facilitada por las compañías suministradoras, entre las cuales se ha contado con la de Aquagest de Palencia capital.

Las cuencas de los ríos Arlanza, Carrión y Pisuerga y sus acuíferos asociados se encuadran en la Zona B del Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero, que las asigna en cada caso a una Junta de Explotación. Las demandas de agua en 2001 en las Juntas de Explotación del Carrión y el Pisuerga, estimadas por el Informe de seguimiento y revisión del Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero, alcanzaban 777,37 Hm³ anuales, que se incrementan hasta 1.592,52 Hm³ anuales considerando las demandas no consuntivas para aprovechamiento hidroeléctrico.

Tabla 10. Estimación de demandas de agua en la provincia de Palencia (2001)

Uso	Junta del Carrión	Junta del Pisuerga	Consumo total
Consumo urbano	49,00	10,44	59,44
Caudal ecológico	63,00	54,40	117,40
Gran industria y refrigeración	9,51	0,00	9,51
Riegos agrícolas ¹	334,43	256,59	591,02
TOTAL RESERVAS	455,94	321,43	777,37
Aprovechamientos hidroeléctricos	746,52	846,00	1.592,52

Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero. ¹El consumo de la Junta de Explotación del Carrión incluye 62 Hm³ del trasvase Esla-Carrión

La cuenca del Carrión concentra el 59% de las demandas provinciales, al computar junto a los consumos de las 42.843 hectáreas agrícolas regables los abastecimientos de Palencia y Valladolid capital y la refrigeración de la Central Térmica de Velilla del Río Carrión. Por contra, la más amplia cuenca del río Pisuerga, con mayores recursos en régimen natural, tan sólo representa el 41% de las demandas estimadas, y ello a pesar de incluirse en esta fracción las de su tramo vallisoletano, así como las de la subcuenca burgalesa del río Odra¹. Es patente que el aprovechamiento del río Carrión y sus afluentes es en conjunto bastante superior al de la red del Pisuerga.

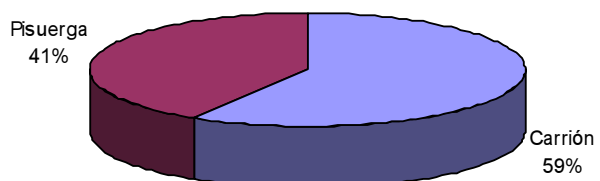
Por usos, tres cuartas partes de los recursos disponibles señalados se asignan a riegos agrícolas, para dar servicio a una superficie regable de 82.363 hectáreas, frente a un 8% para el abastecimiento a poblaciones (incluidas una de las dos captaciones de la ciudad de Valladolid) y un 15% de reserva para caudales ecológicos. Tan sólo el 1% de los recursos disponibles se asignan a usos industriales (refrigeración de la Central Térmica de Velilla del Río Carrión), dado que la mayor parte de las demandas fabriles se computan junto a los abastecimientos urbanos.

Finalmente, las previsiones de la Confederación Hidrográfica del Duero elevan la estimación de demandas a 786,79 Hm³ para el primer horizonte del Plan y a 803,07 Hm³ para el

Gráfico 10.
Asignación de recursos disponibles en Palencia por subcuencas (2001)

ASIGNACIÓN DE RECURSOS DISPONIBLES EN PALENCIA POR SUBCUENCAS (2001)

Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero



segundo horizonte, al preverse un incremento de las reservas para el abastecimiento de Palencia y Valladolid.

Los documentos preparatorios del nuevo Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero mantienen en esencia las estimaciones de 2001, evidenciando de forma generalizada insuficientes garantías para el suministro en el Sistema de explotación del Carrión (29,84 Hm³ en riegos agrícolas). En el caso de la parte palentina del Sistema de explotación del Pisuegra, se ponen en evidencia fallos en el suministro de las demandas agrarias dependientes de los tramos altos del Pisuegra y Camesa y en los regadíos de las subcuencas del Burejo, Boedo y Valdavia (4,87 Hm³).

Para el horizonte 2015, con las eficiencias objetivo, se reducen los déficits en el Pisuegra y en el Carrión, aunque en éste último siguen produciéndose fallos generalizados. Como solución a los mismos se planteó incrementar la regulación del Carrión en cabecera con la construcción del embalse de Vidrieros (98,5 Hm³) que hubo de ser descartado por recibir una declaración de impacto ambiental negativa. Otras alternativas posibles, como el recrecimiento de los embalses de Compuerto y Camporredondo o la regulación en el valle del Cueva con un embalse de 87,6 Hm³, están pendientes de valoración.

La traslación a la provincia de Palencia de los coeficientes por habitante de la Encuesta sobre el suministro y tratamiento del agua publicados por el Instituto Nacional de Estadística para Castilla y León permite estimar el consumo bruto de agua potable provincial en 23,7 Hm³ en 2008, repartido entre el abastecimiento a los hogares, el suministro a los sectores económicos (industria urbana, servicios), los consumos municipales (servicios públicos, riego de espacios libres, limpieza de viario) y los usos no registrados, con exclusión de las industrias con tomas directas. Esta cantidad incluye las pérdidas de las redes de distribución, que representan en Castilla y León un 16,3% del agua potable suministrada en el año citado, por encima del 14,2% de España.

La evolución del abastecimiento de agua potable en Castilla y León durante los últimos años se caracteriza por el progresivo aumento, hasta 2003, del volumen de agua abastecida, que eleva el consumo bruto de agua potable en un

Gráfico 11.
Asignación de recursos disponibles por tipo de demanda (2001)

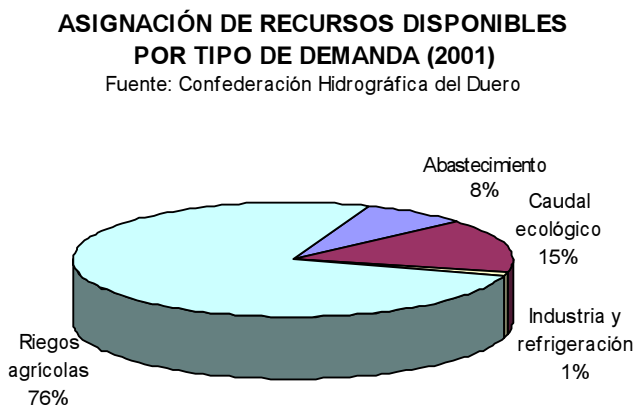


Gráfico 12.
Asignación de recursos disponibles en Palencia por su origen (2001)

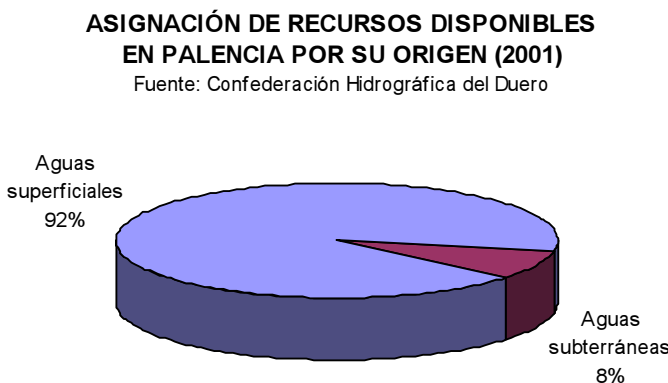
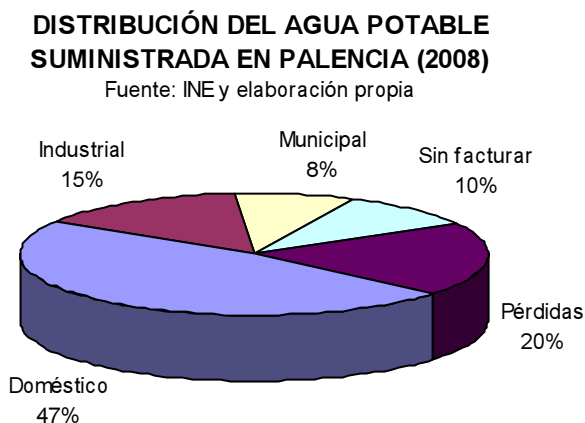


Gráfico 13.
Distribución del agua potable suministrada en Palencia (2008)



15,0% entre 1996 y 2003, a pesar del descenso de población y de las pérdidas de las redes de distribución experimentadas en la provincia entre ambas fechas. A partir de la última fecha, se opera un importante descenso del volumen de agua abastecida, del 20,8% hasta 2008.

Tabla 11. Evolución del suministro de agua potable en Palencia (1996-2008)

	Población hab	Volumen de agua abastecida (Hm ³)					Pérdidas de red		Consumo Hm ³
		Total	Doméstico	Industrial	Municipal	Otros	Hm ³	%	
1996	180.571	16,0	8,5	4,2	2,3	1,0	4,7	22,9	20,7
1997	180.097	16,6	8,9	4,3	2,4	1,0	5,0	23,0	21,6
1998	179.623	17,4	9,3	4,4	2,6	1,1	5,2	23,0	22,6
1999	179.465	18,1	9,7	4,5	2,8	1,1	5,3	22,5	23,4
2000	178.316	19,0	10,0	4,7	2,9	1,5	5,5	22,3	24,5
2001	177.345	17,7	9,3	4,8	2,0	1,5	5,4	23,4	23,1
2002	176.125	18,5	10,0	5,2	2,2	1,1	4,5	19,5	23,0
2003	175.047	20,2	10,7	5,8	2,4	1,3	3,6	15,2	23,8
2004	173.990	17,8	10,9	4,8	1,3	0,7	4,6	20,5	22,4
2005	173.471	16,5	10,1	4,8	1,4	0,2	4,0	19,4	20,5
2006	173.153	15,8	9,3	3,9	2,4	0,3	3,3	17,3	19,1
2007	173.281	16,4	9,6	2,1	1,9	0,0	3,5	17,5	19,9
2008	173.454	16,0	9,5	3,0	1,6	0,0	3,9	19,5	19,8
Media	176.457	17,4	9,7	4,3	2,2	0,8	4,5	20,5	21,9

Fuente: INE, elaboración propia

En conjunto, refiriéndonos a la media de los 13 años considerados, el consumo bruto anual de agua potable en la provincia de Palencia alcanzaría en torno a 21,9 Hm³, 17,4 Hm³ realmente consumidos y 4,5 Hm³ filtrados al subsuelo desde las redes de distribución.

Estas cifras son inferiores a la demanda estimada por el Informe de seguimiento y revisión del Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero (33 Hm³, excluyendo el abastecimiento a Valladolid), aunque hay que recordar que esta fuente refleja reservas y no consumos reales.

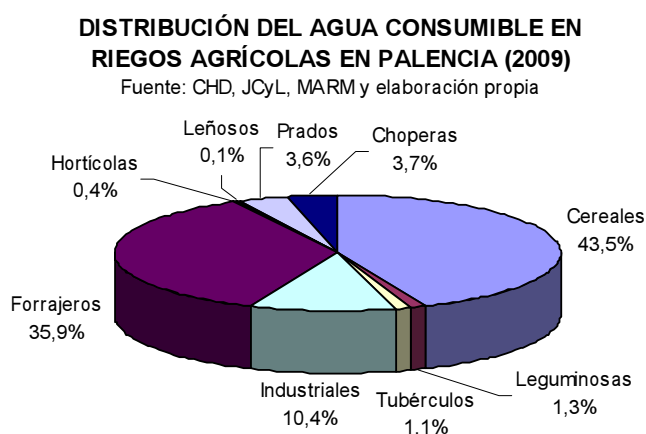
En cambio, es buena la correlación con el consumo medio estimado por la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales, a partir de la cual se estima el consumo medio de los municipios de la provincia en 10,6 Hm³ en 2008, al que sumando los 9,7 Hm³ suministrados por Aquagest en la ciudad de Palencia en 2004 (último dato disponible) se llega a un consumo bruto total de agua potable en la provincia estimado en 20,4 Hm³.

Para el cálculo de los consumos agrícolas, se han tomado las superficies de regadío por grupos de cultivos publicadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Junta de Castilla y León en el periodo 1996-2009, asignándoles la dotación máxima de agua estipulada en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero², sin que haya sido posible discriminar los riegos superficiales de los subterráneos, ni los riegos por gravedad de los riegos por aspersión.

El resultado obtenido estima el consumo bruto máximo permitido de agua para riego agrícola en 433,6 Hm³ en 2009, concentrado en el cultivo de forrajeras y cereal, que absorbería tres cuartas partes de los recursos, con una participación menor y decreciente de los cultivos industriales (remolacha y girasol).

La evolución de este consumo máximo durante los últimos años habría experimentado una tendencia general creciente, como consecuencia fundamentalmen-

Gráfico 14.
Distribución del agua consumible en riegos agrícolas en Palencia (2009)



te de la sustitución de buena parte de los cultivos industriales por forrajeros, que requieren una mayor dotación de agua. El consumo bruto máximo provincial habría aumentado así en un 21,4% entre 1996 y 2009, aunque esta conclusión resulta un tanto aventurada teniendo en cuenta tanto la fuerte variabilidad interanual de la actividad agrícola como el carácter dispositivo de las dotaciones empleadas en los cálculos. En conjunto, refiriéndonos a la media de los 14 años considerados, el consumo bruto de agua para riego agrícola alcanzaría en torno a 405 Hm³, con unos retornos y pérdidas de red del 50%.

Tabla 12. Evolución del agua consumible en la agricultura en Palencia (1996-2009)

	1996	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Media
Cereales	162,6	203,3	202,9	186,4	196,0	210,5	188,8	191,1
Leguminosas	3,0	8,3	7,7	6,8	6,0	3,2	5,5	4,9
Tubérculos	7,2	4,5	4,4	3,6	4,1	4,3	4,9	5,8
Industriales	81,5	45,4	42,7	43,4	43,6	41,7	44,9	56,4
Forrajeros	93,9	133,9	143,6	155,3	156,8	141,1	155,9	117,9
Hortícolas	1,5	0,7	1,7	1,7	1,3	1,2	1,6	1,2
Leñosos	1,1	0,9	0,9	0,8	0,4	0,4	0,4	0,9
Prados	6,5	5,3	6,8	8,9	6,1	14,1	15,7	9,6
Choperas	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	16,1	16,3	16,1	16,9
TOTAL	357,3	402,3	410,6	406,9	430,3	432,8	433,6	404,9

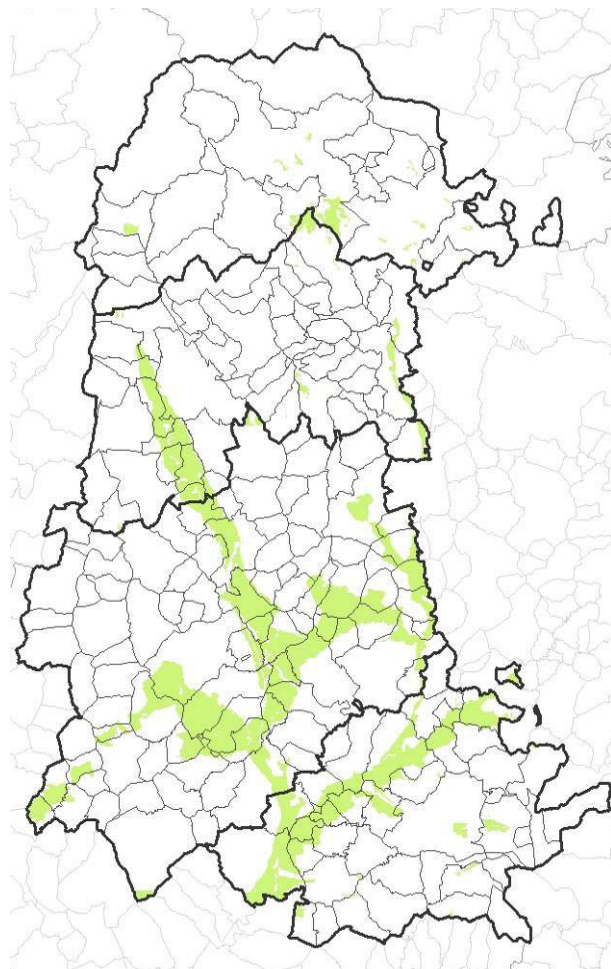
Fuentes: Confederación Hidrográfica del Duero, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Junta de Castilla y León, elaboración propia. Cantidades en Hm³. n.d.: dato no disponible

Estas cifras son también muy inferiores a la demanda estimada por el Informe de seguimiento y revisión del Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero (591 Hm³), aunque hay que insistir en que esta fuente refleja reservas y no consumos reales, resultando inferior en 10.000 hectáreas la superficie regada a la regable.

Desde el punto de vista territorial, este consumo se concentra en las vegas de los ríos Carrión y Pisuerga, así como en el entorno de los canales de Castilla, Campos, Macías Picavea y Pisuerga, alcanzando un total de 72.363 hectáreas regables con aguas superficiales y otras 10.000 con aguas subterráneas, según la Confederación Hidrográfica del Duero.

De esta superficie, en 2009 tan sólo se regaron en la provincia 72.212 hectáreas, prados, pastizales y cultivos forestales incluidos. Los municipios con un mayor peso de la superficie regada sobre la total son Venta de Baños y Soto de Cerrato en la confluencia de las vegas del Carrión y el Pisuerga, Villoldo, Husillos, San Cebrián de Campos y Grijota en la confluencia de la vega del Carrión y el Canal de Castilla, Melgar de Yuso en la vega del río Pisuerga y Quintana del Puente en la del Arlanza.

Gráfico 15.
Áreas regables en la provincia de Palencia



El riego por gravedad es mayoritario en Castilla y León y Palencia, vinculado al uso de aguas superficiales en riegos estatales, mientras el riego por aspersión se generaliza cuando el origen de las aguas es subterráneo, por lo que en la provincia de Palencia sigue siendo minoritario. Teniendo en cuenta que el consumo medio de cada sistema se estima respectivamente en 7.000 m³/ha/año y 4.000 m³/ha/año, se concluye que el consumo de agua por la agricultura palentina podría reducirse sustancialmente sólo con la generalización de la aspersión.

Como colofón de todo lo expuesto, el consumo bruto de agua así estimado para la provincia de Palencia habría alcanzado en el periodo 1996-2008 una media de 414 Hm³, en un 95% utilizados para riegos agrícolas.

Gráfico 16.
Distribución del regadío en la provincia de Palencia (1999)

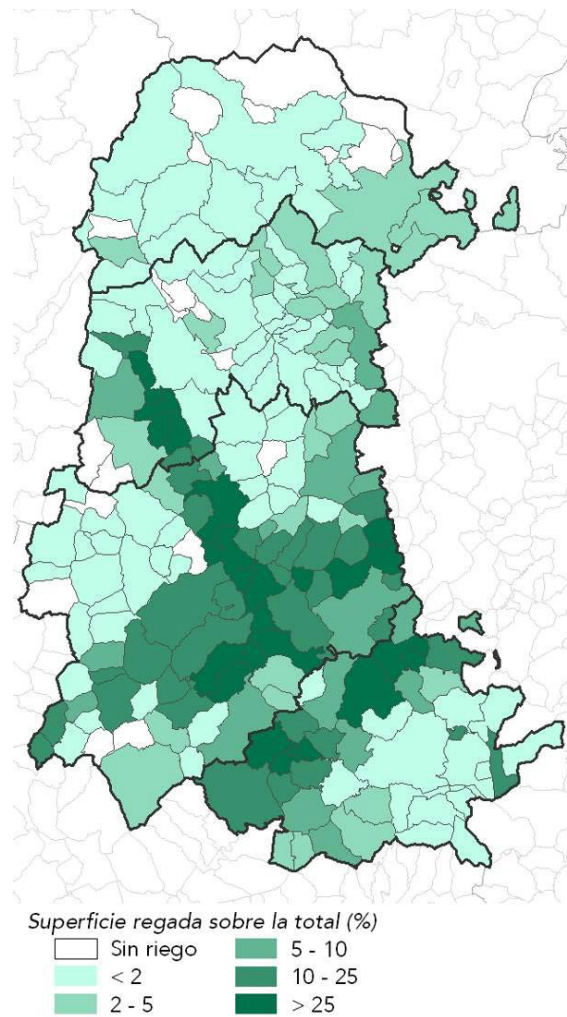


Tabla 13. Evolución del consumo de agua en la provincia de Palencia (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media
Agua potable	20,7	23,8	22,4	20,5	19,1	19,9	20,4	21,9
Riegos agrícolas	357,3	404,4	402,3	410,6	406,9	430,3	432,8	392,2
Consumo total	378,0	428,2	424,6	431,1	426,0	450,3	453,1	414,2

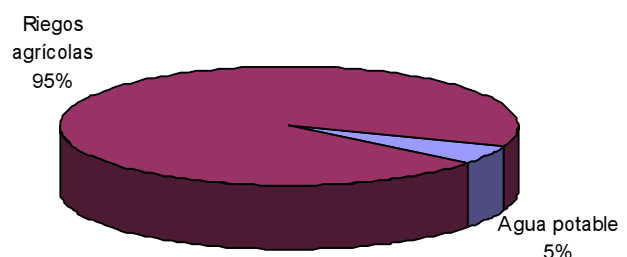
Fuentes: INE, Confederación Hidrográfica del Duero, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Ministerio de Política Territorial, Junta de Castilla y León, Ayuntamiento de Palencia, elaboración propia.
Cantidades en Hm³

Los aspectos fundamentales para evaluar la repercusión medioambiental del consumo hídrico provincial son la tendencia decreciente o creciente del mismo (ya abordada) y el grado de eficiencia con el que éste se realiza. Para evaluar este último aspecto se define la intensidad hídrica como el cociente entre los consumos de agua y las unidades de consumo y su capacidad productiva, expresados convencionalmente por la población empadronada (agua potable) o la superficie regada (riegos agrícolas) y por el Producto Interior Bruto (PIB), respectivamente.

Gráfico 17.
Consumo medio anual de agua en la provincia de Palencia (1996-2008)

CONSUMO MEDIO ANUAL DE AGUA EN LA PROVINCIA DE PALENCIA (1996-2008)

Fuente: INE, CHD, MARM, MPT, JCyL y Ayto. Palencia



El **consumo bruto de agua potable por habitante** de la provincia de Palencia se ha estabilizado en los últimos años, tras el importante crecimiento del consumo experimentado entre 1996 y 2003 lo que indica un estancamiento en la eficiencia con que se usa el agua en la provincia. Así, en 2008 el consumo por habitante se sitúa en 313 l/hab/día, similar al de 12 años antes (314 l/hab/día), aunque muy inferior a los 372 l/hab/día alcanzados en 2003. El consumo bruto de agua potable por habitante en España fue de 293 l/hab/día en 2008, habiendo ascendido desde los 266 l/hab/día de 1996, por encima de la mayor parte de los países de la Unión Europea.

Tabla 14. Evolución del consumo bruto de agua potable por habitante (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Palencia	314	372	352	324	303	315	313
Castilla y León	314	372	352	324	303	315	313
España	266	317	315	303	288	301	293

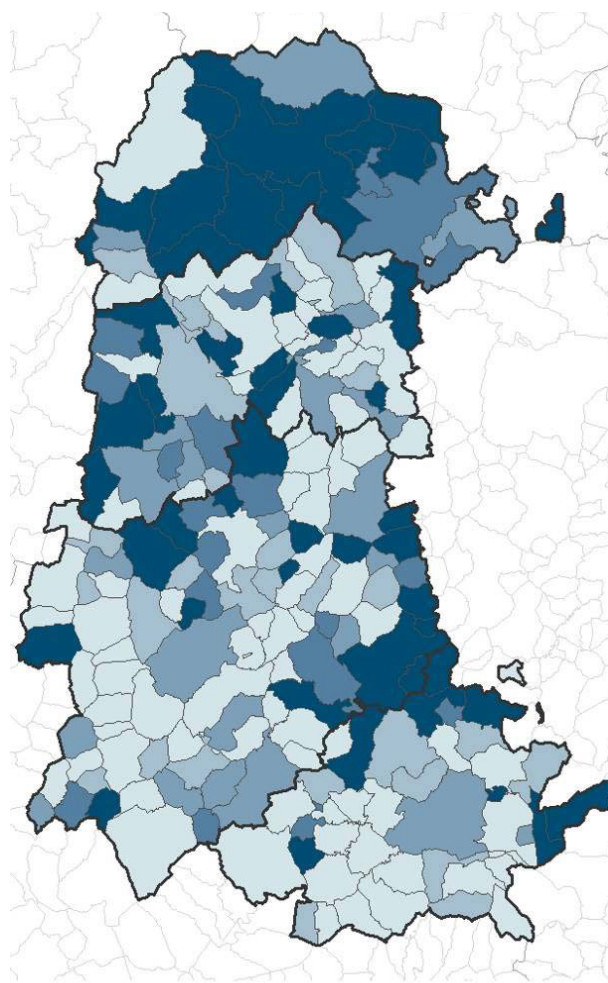
Fuente: INE. Consumo por habitante en l/día

Esta ligera diferencia puede tener que ver con una menor percepción de la escasez del recurso respecto a otras áreas geográficas con menores disponibilidades, que se traduce por ejemplo en unas mayores pérdidas de red o en un consumo menos contenido, aunque las causas precisas de esta situación requerirían un estudio territorial y sectorial específico que no puede ser abordado en este momento.

De acuerdo a la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales, los municipios con un mayor consumo de agua potable por habitante se concentran en la Montaña Palentina, y las vegas de los ríos Pisuerga y Carrión. La capital provincial, con 326 l/hab/día en 2004, se sitúa en una posición intermedia.

Con los datos disponibles, el **consumo de agua por superficie regada** de la provincia de Palencia sólo puede esbozarse sobre las estimaciones realizadas en este trabajo, oscilando entre 5.783 m³/ha/año en 1996 (sin contar el riego de choperas) y 6.005 m³/ha/año en 2009. La tendencia ascendente apreciada no es achacable a una menor eficiencia en el uso del agua, ya que las dotaciones utilizadas para el cálculo de los consumos han sido constantes en todo el periodo, sino al aumento en superficie de los cultivos más consumidores (forrajeras). Los consumos medios por superficie regada estimados por el INE para Castilla y León y España eran respectivamente de 4.780 m³/ha/año y 5.138 m³/ha/año, en el periodo 1999-2008, como reflejo de la menor prevalencia de los sistemas de riego por gravedad.

Gráfico 18.
Consumo de agua potable por habitante en Palencia (2008)



Litros de agua por habitante y día

< 250	350 - 400
250 - 300	> 400
300 - 350	

Tabla 15. Consumo bruto de agua por superficie regada en Palencia (1996-2009)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Consumo	357,3	404,4	402,3	410,6	406,9	430,3	432,8	433,6
Superficie regada	61.780	67.543	66.819	67.373	66.002	68.102	72.539	72.212
Consumo por hectárea	5.783	5.987	6.021	6.095	6.164	6.319	5.966	6.005

Fuentes: Confederación Hidrográfica del Duero, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Junta de Castilla y León, elaboración propia. Consumo en Hm³/año y consumo por hectárea en m³/año

En el caso de la provincia de Palencia, se ha calculado la **intensidad hídrica en el sector urbano** partiendo de los consumos brutos de agua potable ya descritos y la contabilidad del Producto Interior Bruto (PIB) a precios constantes base 1995 realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Para el año 2008, la intensidad hídrica del sector en la provincia de Palencia se ha estimado en 8,3 litros por euro, por debajo de los 8,9 litros por euro de Castilla y León e igualando los 8,3 de España.

Tabla 16. Evolución de la intensidad en el consumo de agua potable (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Palencia	10,2	9,9	9,2	8,5	8,0	8,3	8,3
Castilla y León	10,4	10,4	9,7	8,9	8,2	8,8	8,9
España	8,4	8,4	8,4	8,1	7,6	8,3	8,3

Fuentes: INE, Junta de Castilla y León, elaboración propia. Cantidades en l/euro/año

La evolución temporal de esta intensidad hídrica en los últimos años se caracteriza por la aparente disminución en Palencia, que contrasta con el estancamiento observado en España. En consecuencia, se aprecia una baja eficiencia del consumo de agua potable provincial, si bien éste parece tender a equipararse con la estatal.

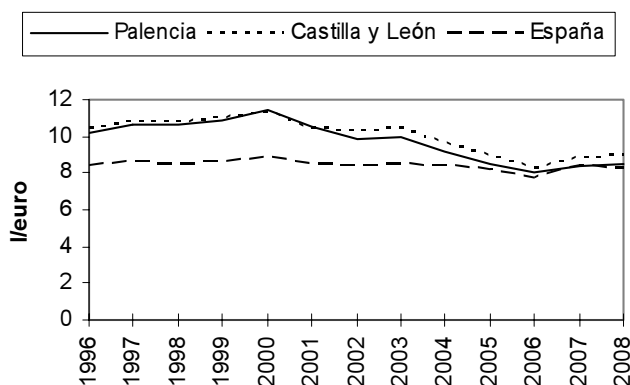
El cálculo de la intensidad hídrica en el sector agrario carece de interés al no poderse contar de momento con datos sobre dotaciones de riego reales, y resultar por lo tanto impropias las comparaciones con otros ámbitos geográficos.

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero no contiene ningún programa orientado a la contención de la demanda de agua potable, previendo el aumento sostenido de su consumo en los dos horizontes temporales considerados. En cambio, si prevé medidas de ahorro y eficiencia sin cuantificar en los regadíos, al igual que el Plan Nacional de Regadíos Horizonte 2008.

Gráfico 19. Evolución de la intensidad hídrica en el sector urbano (1996-2008)

EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD HÍDRICA EN EL SECTOR URBANO (1996-2008)

Fuentes: INE, JCyL y elaboración propia



3.3 SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN

Según la Confederación Hidrográfica del Duero, en la provincia de Palencia había en 2009 un total de 597 vertidos de aguas residuales autorizados, con un volumen total de agua residual de 148,4 Hm³ anuales y una carga contaminante de 350.000 habitantes equivalentes, excepción hecha del municipio de Berzosilla, que pertenece a la cuenca del Ebro. Con respecto

a la situación en 2002, el número de autorizaciones de vertido se ha incrementado en medio centenar y el volumen autorizado en casi un 40% por el aumento de los vertidos de la refrigeración de la central térmica de Velilla del Río Carrión.

De acuerdo con estos datos, el vertido medio por habitante y día habría ascendido desde los 1.457 litros de 2002 a 2.346 en 2009. No obstante, si consideramos sólo los vertidos urbanos el aumento es mucho más modesto, desde 380 litros por habitante y día en 2002 a 416 en 2009.

A pesar de que los datos citados se refieren al vertido autorizado y no al real, y que no están siempre actualizados, parecen corresponder con bastante precisión a la realidad. Así, la Encuesta de Equipamientos e Infraestructuras Locales de 2008 estimaba el vertido de los emisarios municipales de la provincia, excluida la capital, en 11,2 Hm³, mientras las autorizaciones a vertidos urbanos concedidas por la Confederación suman 12,5 Hm³.

El principal receptor directo de los vertidos es el río Carrión, con 94,1 Hm³ y 188.956 habitantes equivalentes, mientras el río Pisuerga acoge 40,4 Hm³ anuales de aguas residuales y 56.101 habitantes equivalentes. Muy lejos quedan los ríos Valdavia y Rubagón, con 0,4 Hm³ y respectivamente 7.459 y 7.260 habitantes equivalentes.

Tabla 17. Evolución de los vertidos de aguas residuales en Palencia (2002-2009)

	Vertidos				Volumen			
	número		%		m ³ /año		%	
	2002	2009	2002	2009	2002	2009	2002	2009
Ganadero	13	12	2,4	2,0	41.313.958	39.736.571	44,1	26,8
Energía	5	15	0,9	2,5	18.549.006	75.691.021	19,8	51,0
Metal	4	5	0,7	0,8	548.212	648.192	0,6	0,4
Alimentación	9	11	1,6	1,8	3.395.782	278.398	3,6	0,2
Minería	18	14	3,3	2,3	532.275	439.271	0,6	0,3
Química	2	0	0,4	0,0	2.359.750	0	2,5	0,0
Construcción	5	12	0,9	2,0	490.444	809.333	0,5	0,5
Papel	1	1	0,2	0,2	1.892.160	2.719.368	2,0	1,8
Servicios	6	33	1,1	5,5	158.820	1.730.973	0,2	1,2
Sin definir	0	1	0,0	0,2	0	20.000	0,0	0,0
Industrial	50	92	9,1	15,4	27.926.449	82.336.555	29,8	55,5
Urbano	487	493	88,5	82,6	24.432.917	26.282.729	26,1	17,7
TOTAL	550	597	100,0	100,0	93.673.324	148.355.855	100,0	100,0

Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero

Los vertidos urbanos concentran casi el 90% del número de autorizaciones, aunque sólo la sexta parte del volumen total. Los principales corresponden a las localidades de Palencia, Aguilar de Campoo, Guardo, Venta de Baños, Herrera de Pisuerga y Saldaña, todas con una cierta carga industrial asociada al recoger sus colectores vertidos industriales, sobre todo en el caso de Palencia. Este Ayuntamiento contribuye con 13,7 Hm³/año a los vertidos del río Carrión, aportando una carga contaminante de 158.500 habitantes equivalentes.

Los vertidos industriales, que en 2002 no llegaban a la décima parte del número de autorizaciones, representaban por contra casi la tercera parte del volumen vertido, fundamentalmente por la repercusión de algunas grandes factorías como la central térmica de Velilla del Río Carrión, la azucarera de Monzón de Campos, la papelera de Dueñas, la factoría de Erkol en Guardo y la fábrica de tripas de celulosa Alfacel en Dueñas. El fuerte incremento del vertido de aguas de refrigeración por parte de la primera industria explica el notable incremento del volumen vertido por el sector industrial, que a pesar del cierre de tres de las cuatro empresas restantes citadas representa en 2009 más de la mitad del total, y un 15,4% de las autorizaciones de vertido otorgadas.

Finalmente, los vertidos ganaderos, pese a su pequeño número y carga contaminante, aportan en 2009 una cuarta parte del volumen total vertido, repartido entre las piscifactorías de Aguilar de Campoo, Pino del Río y Santibáñez de la Peña.

Con la excepción del vertido de las 3 piscifactorías mencionadas, la mayor parte de las aguas residuales y su carga contaminante proceden del área industrial y urbana del corredor Palencia-Valladolid y de las cuencas mineras del norte de la provincia.

Ciñéndonos a las aguas residuales urbanas, representativas en cierta medida del grado de consumo y evacuación del agua de la población, su generación por habitante es máxima en los municipios de Aguilar de Campoo, Baltanás, Venta de Baños y Husillos, alcanzando más de 700 l/hab/día, una cantidad a todas luces desproporcionada que deriva de una alta incorporación de efluentes industriales y/o ganaderos a los vertidos municipales, dificultando las operaciones de depuración de los mismos, o en el caso de Husillos del vertido urbano estacional de las numerosas urbanizaciones del municipio. En el otro extremo, los municipios con tasas de vertido más reducidas es Mudá, con tan sólo 104 l/hab/día, apareciendo Villalobón y Villamuriel de Cerrato con vertidos mínimos por evacuar sus aguas residuales a la depuradora del vecino municipio de Palencia.

En 2008, en la provincia de Palencia funcionaban 12 estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) urbanas principales, con una población equivalente teóricamente servida de 318.636 habitantes, y estaban en licitación o construcción otras 8 EDAR con capacidad para 43.447 habitantes equivalentes más. Asimismo, al menos 56 núcleos menores de 500 habitantes equivalentes contaban con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales, alcanzando a otros 7.470 habitantes equivalentes.

Desde esa fecha y hasta el año 2015, está prevista la construcción y entrada en funcionamiento de otras 28 depuradoras en las siguientes localidades de más de 500 habitantes equivalentes: Amusco, Antigüedad, Becerril de Campos, Boadilla del Camino, Calzada de los Molinos, Cascón de la Nava, Castrejón de la Peña, Castrillo de Don Juan, Cevico de la Torre, Cisneros, Espinosa de Cerrato, Grijota, Lantadilla, Melgar de Yuso, Monzón de Campos, Piña de Campos, Quintana del Puente, Salinas de Pisuerga, San Cebrián de Campos, Santervás de la Vega, Santibáñez de la Peña, Tariego de Cerrato, Villada, Villaherreros, Villaluenga de la Vega, Villaumbrales, Villaviudas y Villoldo; se ejecutarán 273 nuevas instalaciones en núcleos de menos de 500 habitantes equivalentes; y se conectará el vertido de Villalobón con el saneamiento de Palencia. Todas estas actuaciones sumarán otros 60.402 habitantes equivalentes servidos.

Además, se reforzarán las EDAR de Astudillo, Carrión de los Condes, Cervera de Pisuerga, Fuentes de Nava, Palencia y Venta de Baños, y se mejorará el tratamiento de 56 núcleos menores de 500 habitantes equivalentes, por un importe total estimado de 63 millones de euros, financiado entre el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y la Junta de Castilla y León en el marco del Protocolo General de Colaboración del Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015.

Gráfico 20.
Vertido de agua residual urbana por habitante en Palencia (2008)

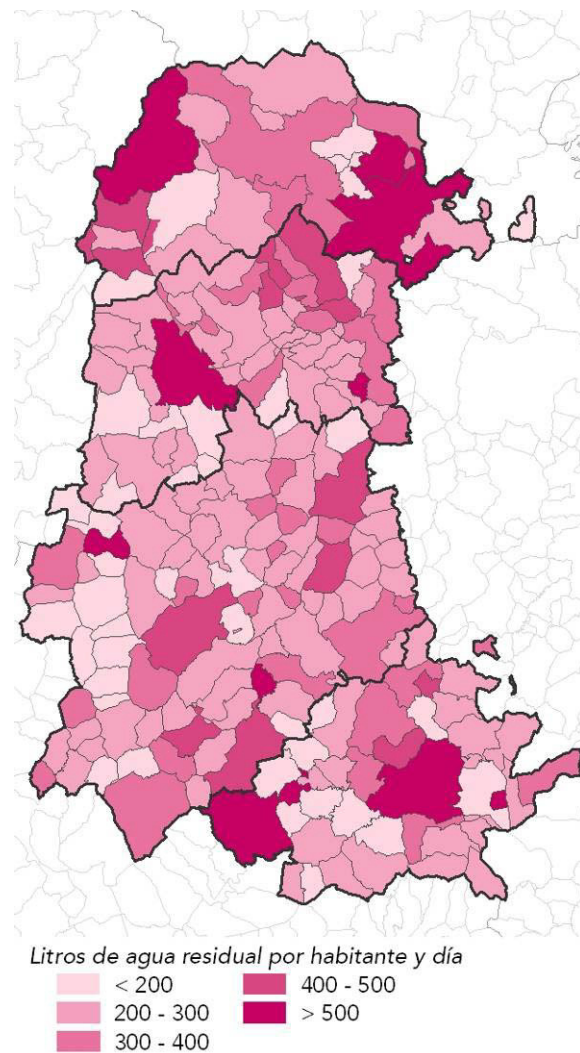


Tabla 18. Depuradoras de aguas residuales urbanas en Palencia (2008)

EDAR	Población	Estado	Tratamiento	Deshidratación
Aguilar de Campoo	15.000	Funcionamiento	Sistemas biopelícula	Centrífuga
Alar del Rey	2.000	Construcción	Aireación prolongada	
Astudillo	2.600	Funcionamiento	Lagunaje	
Baltanás	5.792	Funcionamiento	Sistemas biopelícula	
Barruelo de Santullán	6.229	Construcción	Aireación prolongada	
Carrión de los Condes	3.600	Funcionamiento	Sistemas biopelícula	Centrífuga
Cervera de Pisuerga	6.280	Funcionamiento	Aireación prolongada	Eras de secado
Dueñas	5.700	Funcionamiento	Sistemas biopelícula	Centrífuga
Fuentes de Nava	2.000	Funcionamiento	Lagunaje	
Guardo	15.850	Funcionamiento	Aireación prolongada	
Herrera de Pisuerga	5.000	Construcción	Aireación prolongada	
Magaz de Pisuerga	2.000	Construcción		
Osorno	4.125	Construcción	Aireación prolongada	
Palencia	232.500	Funcionamiento	Fangos activos	Centrífuga
Paredes de Nava	12.752	Construcción	Aireación prolongada	
Saldaña	7.414	Funcionamiento	Sistemas biopelícula	Centrífuga
Torquemada	3.200	Construcción	Aireación prolongada	
Velilla del Río Carrión	3.900	Funcionamiento	Aireación prolongada	Centrífuga
Venta de Baños	18.000	Funcionamiento	Sistemas biopelícula	Centrífuga
Villaramiel	8.141	Construcción		

Fuente: Junta de Castilla y León. Población en habitantes equivalentes

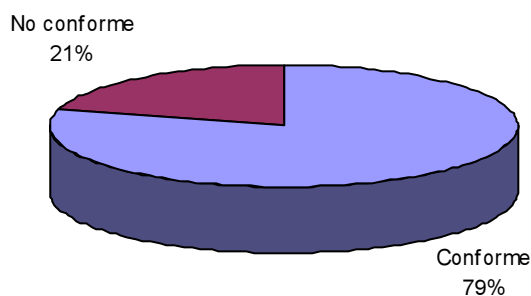
Todas estas localidades se encuentran afectadas por el Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, que establece la necesidad de que todas las poblaciones con más de 2.000 habitantes equivalentes contaran con un tratamiento secundario de sus aguas residuales urbanas antes del 1 de enero de 2006. En el mismo plazo, todas las poblaciones menores deberían contar con un tratamiento adecuado al tipo de vertido y a las características y niveles de calidad exigidas al medio receptor.

Para cumplir esta norma la Junta de Castilla y León aprobó por Decreto 151/1994, de 7 de julio, el Plan Regional de Saneamiento de Castilla y León, dentro del Plan Director de Infraestructura Hidráulica Urbana. No obstante, según la información facilitada por la Confederación Hidrográfica del Duero, en 2009 todavía 72.530 habitantes equivalentes de los 350.000 asignados a los vertidos autorizados en la provincia no contaban con un tratamiento adecuado de sus aguas residuales. La conformidad con la normativa es así del 79,3%, similar a la media estatal (78,3%) en 2008.

Gráfico 21.
Conformidad de la depuración de las aguas residuales en Palencia (2009)

CONFORMIDAD DE LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN PALENCIA (2009)

Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero



Los datos de la Junta de Castilla y León comportan una mayor conformidad con la normativa que los del Estado, del 93,5% en Palencia (2009), y del 83,5% en Castilla y León frente al 70,4% estimado por el Ministerio de Medio Ambiente (2008).

Tabla 19. Porcentaje de conformidad en la depuración de las aguas residuales (1996-2009)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Palencia	n.d.	75,3	80,4	86,0	87,4	88,3	89,3	93,5
Castilla y León	34,0	72,4	73,6	75,4	79,7	80,1	83,5	87,7
España	41,0	60,0	74,0	76,1	77,3	77,0	78,3	n.d.

Fuentes: Junta de Castilla y León (Palencia y Castilla y León), MARM (España). n.d.: dato no disponible. En 1996, dato de España correspondiente a 1995. En 2003, datos de Palencia y España correspondientes a 2002



4

Los materiales



Los materiales

4.1 EXTRACCIÓN PROVINCIAL

Con los datos disponibles, sólo es posible cuantificar la producción bruta de algunos materiales en la provincia, en particular la extracción provincial de materias primas como alimentos sin transformar, cultivos industriales, cera, madera y leña, rocas industriales y minerales energéticos. Si bien estos bienes representan una parte significativa del volumen total, para precisar esta información sería necesario contar al menos con los datos de producción del sector industrial. No obstante, la mayor parte de las fuentes accesibles sobre el mismo cuantifican tan sólo los flujos monetarios, no los físicos.

Con las insuficiencias comentadas, se ha podido estimar la producción media o extracción provincial de materias primas en el periodo 1996-2008 en 7.150.000 toneladas, repartidas entre alimentos para la población y los animales, cultivos y productos primarios no alimentarios, carbón y rocas industriales.

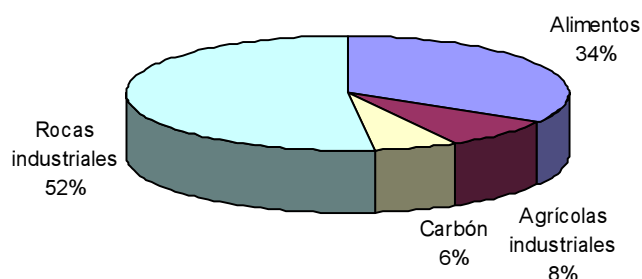
La producción bruta de alimentos integra producciones agrarias alimentarias, forrajeras, pastos, paja cosechada, caza, pesca y recolección de frutos, y miel. No se computan los alimentos elaborados a partir de los citados (por ejemplo, vino), ni las producciones ganaderas (carne, leche, huevos) y acuícolas (peces de piscifactoría), con la excepción de la miel, para evitar la duplicación de flujos obtenidos a partir de la utilización de la biomasa vegetal utilizada para la alimentación del ganado. Esta producción, muy variable de año a año agrícola, alcanza como media en los últimos 13 años 2.398.000 toneladas.

Al margen de los cultivos alimentarios, la producción bruta primaria no alimentaria incluye las producciones agrícolas industriales, cera, madera y leña. Tampoco se computan los productos elaborados a partir de los citados (por ejemplo, azúcar, aceite o tejidos). Esta producción, también muy variable de año a año agrícola, alcanza como media en el mismo periodo 602.000 toneladas.

Gráfico 22.
Producción media anual de materias primas en Palencia (1996-2008)

PRODUCCIÓN MEDIA ANUAL DE MATERIAS PRIMAS EN PALENCIA (1996-2008)

Fuentes: Junta de Castilla y León, MARM, MITyC



El último grupo de materias primas está constituido por los minerales y rocas industriales. La importancia del sector minero en la provincia de Palencia, por la abundancia de explotaciones de arcilla, arena y grava, arenisca, caliza, mármol, yeso y carbón, se manifiesta en que su actividad genera casi dos terceras partes de las materias primas extraídas, alcanzando en el periodo 1996-2008 una media anual de 4.150.000 toneladas.

Tabla 20. Producción bruta de alimentos en la provincia de Palencia (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media
Cereales	987.395	886.613	1.102.998	812.067	927.047	1.230.573	1.593.823	1.009.189
Leguminosas	10.525	32.013	36.016	23.739	40.194	43.879	22.478	21.447
Tubérculos	47.810	39.913	41.094	39.755	43.289	40.504	36.858	45.013
Forrajeras	606.109	1.095.689	1.075.867	984.007	1.169.993	1.240.257	1.087.918	902.244
Hortalizas	7.742	5.222	4.448	9.447	9.490	8.817	7.987	6.391
Fruta	5.882	3.593	3.047	2.724	3.051	2.205	2.491	3.810
Uva vinificable	555	1.805	1.818	1.307	1.818	1.478	1.338	1.263
Pastos ¹	16.202	25.779	18.563	18.464	20.203	20.424	5.015	24.288
Paja cosechada	490.515	288.460	321.209	231.623	300.667	402.914	427.068	383.805
Caza y pesca ²	166	338	n.d.	324	336	326	326	305
Miel	112	223	223	120	112	138	273	150
TOTAL	2.173.013	2.379.648	2.605.283	2.123.577	2.516.200	2.991.515	3.185.574	2.397.904

Fuentes: Junta de Castilla y León, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, elaboración propia. Cantidades en toneladas. ¹En toneladas de peso vivo mantenido. Incluye cultivos forrajeros pastados, barbechos pastados, rastrojeras pastadas y, hasta 2003, prados y pastos. ²Incluye recolección de frutos y hongos

Tabla 21. Producción bruta primaria no alimentaria en Palencia (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media
Remolacha	650.290	435.933	455.186	571.630	401.097	401.097	356.467	506.766
Fibras textiles	937	35	0	0	0	0	0	1.532
Oleaginosas	19.959	26.719	17.763	8.502	19.250	19.305	26.925	20.318
Cera	8	9	9	6	5	4	10	8
Madera	10.070	57.600	73.121	105.600	61.777	82.723	67.260	58.165
Leña	45.118	26.100	11.930	11.800	10.986	11.376	0	14.947
TOTAL	726.382	546.396	558.009	697.538	493.115	514.506	450.662	601.735

Fuentes: Junta de Castilla y León, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, elaboración propia. Cantidades de toneladas. Para la madera con corteza se ha estimado una densidad media de 600 Kg/m³

Tabla 22. Producción de carbón, minerales y rocas industriales en Palencia (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media
Arcilla	158.287	346.010	327.472	232.592	240.351	273.809	229.557	232.983
Áridos	566.211	1.503.468	1.873.638	2.111.756	2.104.843	3.111.571	2.538.809	1.599.136
Arenisca	4.919	9.803	12.961	10.670	20.392	18.325	17.421	10.574
Caliza	1.106.949	2.179.458	2.233.930	2.202.329	2.218.570	2.645.813	2.468.874	1.850.067
Mármol	0	0	4.505	4.280	1.000	976	0	1.981
Yeso	16.462	16.687	16.280	16.400	16.100	13.800	11.435	17.723
Antracita	432.832	321.692	285.018	459.843	468.198	415.961	114.092	357.077
Hulla	138.028	107.293	95.810	0	0	0	0	80.853
TOTAL	2.423.688	4.484.411	4.849.614	5.037.870	5.069.454	6.480.255	5.380.188	4.150.395

Fuentes: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Junta de Castilla y León

La producción de rocas industriales ha sido en 2008 de 5.266.000 toneladas, repartidas entre 230.000 de arcilla, 2.538.000 de arena y grava (incluidas arenas silíceas), 17.000 de arenisca, 2.469.000 de caliza y 11.000 de yeso. La evolución de esta producción ha sido

ascendente, desde las 1.872.000 toneladas extraídas en 1990 hasta alcanzar 6.064.000 toneladas en 2007, especialmente en el caso de la arena y grava, que se ha multiplicado por 4 entre ambos años.

La producción de carbón ha sido en 2009 de 250.000 toneladas, todas de antracita, tras alcanzar en 2008 su nivel más bajo desde la guerra civil. La evolución de esta producción en las últimas dos décadas, como se comenta más detalladamente en el epígrafe sobre energía, ha sido sistemáticamente descendente, desde las 625.000 toneladas extraídas en 1990.

Este descenso de la producción propia se ha traducido en un incremento muy sensible de las importaciones de carbón desde fuera, inicialmente con carbón nacional y, desde 1999, con cantidades crecientes de carbón de importación, para el abastecimiento de la Central Térmica de Velilla del Río Carrión. El gráfico siguiente representa esta producción en relación al consumo anual de carbón en la central térmica citada. La abrupta caída en 2008 de la producción eléctrica de la central se acompaña de un descenso paralelo de la extracción provincial y de las importaciones, anulando las nacionales en 2009.

Gráfico 23.
Evolución de la producción de cantería en Palencia (1990-2008)

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CANTERÍA EN LA PROVINCIA DE PALENCIA (1990-2008)

Fuente: MITYC

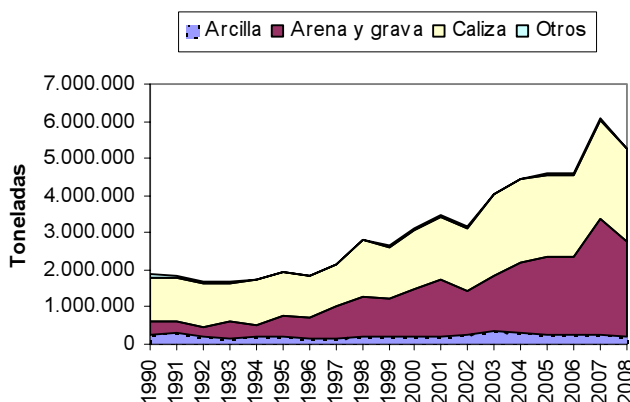
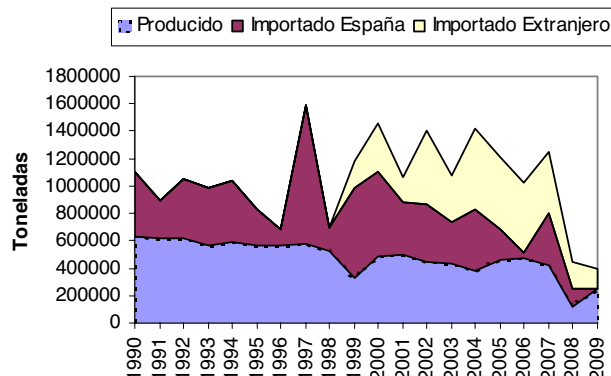


Gráfico 24.
Evolución de la producción y consumo de carbón en Palencia (1990-2008)

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE CARBÓN EN PALENCIA (1990-2009)

Fuente: Junta de Castilla y León



4.2 CONSUMO DE MATERIALES

Con los datos obtenidos hasta la fecha, no es posible estimar el consumo de materiales que se realiza en la provincia de Palencia, con la excepción de algunos flujos puntuales (carbón, cemento, derivados del petróleo, gas natural). Para precisar esta información, sería necesario contar con datos de la comercialización de bienes recopilados por los distintos sectores de distribución.

En su defecto, se estima el balance material de los productos importados y exportados en 2008 en la provincia de Palencia, obtenidos a través de dos fuentes: los intercambios exteriores registrados por la Agencia Estatal de Administración Tributaria, y los movimientos de mercancías por carretera y ferrocarril publicados por el Ministerio de Fomento y RENFE.

En 2008, desde la provincia de Palencia se importaron de otros países un total de 334.112 toneladas de materiales, en un 28% accesorios de automóviles, mientras se exportaban 369.034 toneladas, la mitad de las cuales correspondían a automóviles y sus componentes. El balance de materiales sería de -35.000 toneladas, negativo por exceder las salidas a las entradas. La reproducción de este cálculo con los flujos de comercio interior, mayoritarios, permitiría perfilar el balance de materiales en la provincia, aunque hay que tener en cuenta que los movimientos fluctúan entre años.

El estudio del movimiento de mercancías aporta mayor precisión para el análisis del balance provincial de materiales. Las fuentes en este caso son la Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera publicada por el Ministerio de Fomento y los datos de tráfico ferroviario aportados por RENFE.

Empezando por el **movimiento de mercancías por carretera**, en 2009 se recibieron 5.388.000 toneladas y se expidieron 6.417.000 toneladas desde la provincia de Palencia. El flujo por este medio de transporte ha aumentado de forma muy importante en los últimos años, desde las 2.920.000 y 2.770.000 toneladas recibidas y expeditas, respectivamente, en 1996.

Dado que el Ministerio de Fomento sólo considera representativos los datos de esta encuesta a nivel de Comunidad Autónoma, se ha optado por considerar como flujos más ajustados a la realidad los promedios del periodo 1996-2009, en el que se recibieron por carretera 4.833.000 toneladas anuales y se expidieron 4.929.000. El balance de materiales sería para el periodo citado de -96.000 toneladas anuales.

Gráfico 25.
Materiales importados desde el exterior de España en Palencia (2008)

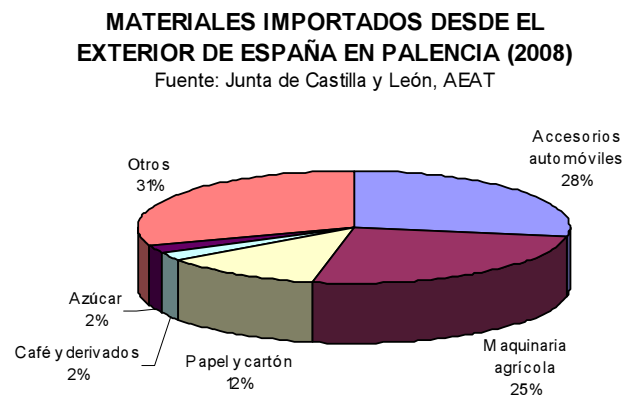


Gráfico 26.
Materiales exportados hacia el exterior de España en Palencia (2008)

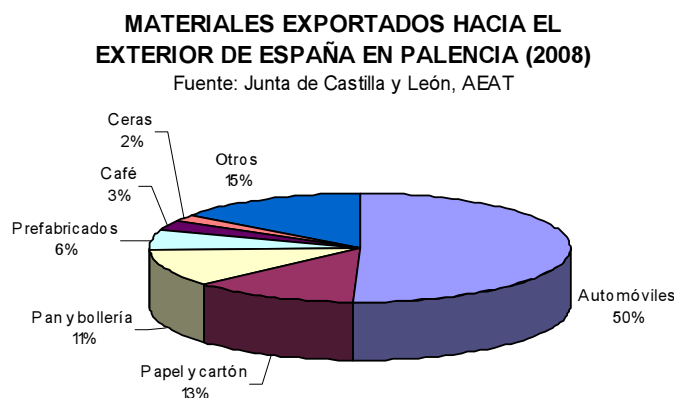


Gráfico 27.
Intercambio de mercancías por carretera en Palencia (1996-2009)

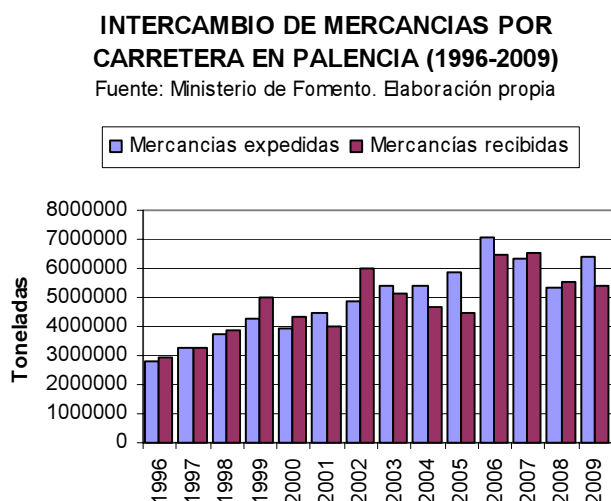


Tabla 23. Evolución del intercambio de mercancías por carretera (1996-2009)

	1996	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Media
Expedidas	2770273	5367097	5855652	7064129	6313721	5304425	6417441	4928808
Recibidas	2920288	4635124	4488866	6458569	6563677	5547822	5388234	4833130
Balance	150015	-731973	-1366786	-605560	249956	243396	-1029207	-95678

Fuente: Ministerio de Fomento, elaboración propia. Cantidades en toneladas

Por grupos de productos, la mayor parte de las mercancías recibidas en el periodo considerado corresponden a material de transporte, seguido de los materiales de construcción, alimentos elaborados, carbón y productos agrícolas. En este lapso, los materiales de construcción y los productos alimentarios (elaborados y no elaborados) representan tres cuartas partes de las mercancías expedidas por carretera desde la provincia de Palencia, manifestando la orientación primaria de la economía provincial, aunque también alcanza un porcentaje importante la exportación de material de transporte desde la factoría de Renault España, S.A.

Hay que notar finalmente que la Encuesta citada también recoge los movimientos de mercancías intraprovinciales, que representan más de la mitad de los flujos totales reflejados, alcanzando 9.634.000 toneladas en 2009, que se reducen a 6.520.000 toneladas anuales como media del periodo 1996-2009. Dos terceras partes de estos movimientos parecen corresponder a materiales de construcción, especialmente rocas industriales trasladadas desde las explotaciones mineras a plantas de fabricación de cemento, hormigón o productos cerámicos, entre otras. También se pueden reseñar los movimientos intraprovinciales de productos agrícolas y alimentos.

Respecto al **movimiento de mercancías por ferrocarril**, en 2008 se recibieron 71.656 toneladas y se expidieron 84.599 toneladas desde la provincia de Palencia. El flujo por este medio de transporte se ha reducido drásticamente en los últimos años, profundizando su decadencia, de forma que sólo en 1998, los intercambios se elevaban hasta 433.936 y 252.553 toneladas recibidas y expedidas, respectivamente.

De esta forma, el ferrocarril tan sólo representa en la actualidad (año 2008) un 1,3% del total de movimientos de mercancías con origen o destino en la provincia de Palencia, cuando a mediados de la década de 1990 la cuota alcanzada por este medio de transporte era de aproximadamente el 10%, siendo desde entonces su evolución acusadamente descendente.

El balance de materiales en este caso sería de -13.000 toneladas en 2008, que varía en el periodo 1996-2008 a casi 3.000 toneladas como media. No se dispone en estos momentos de la cuantificación por grupos de productos de estos flujos.

Gráfico 28. Materiales importados por carretera a Palencia (1996-2009)

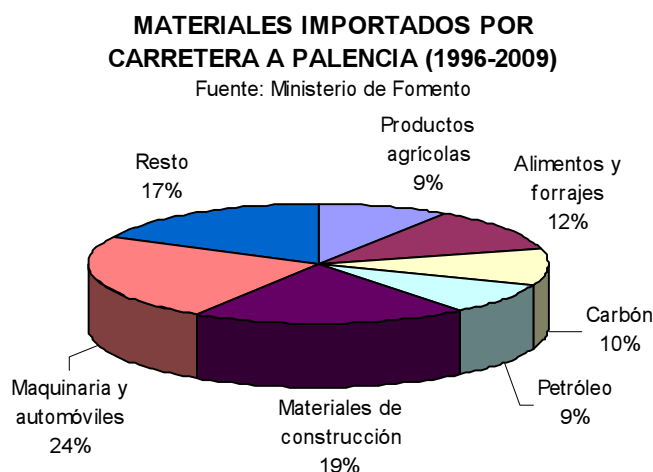


Gráfico 29. Materiales exportados por carretera desde Palencia (1996-2009)

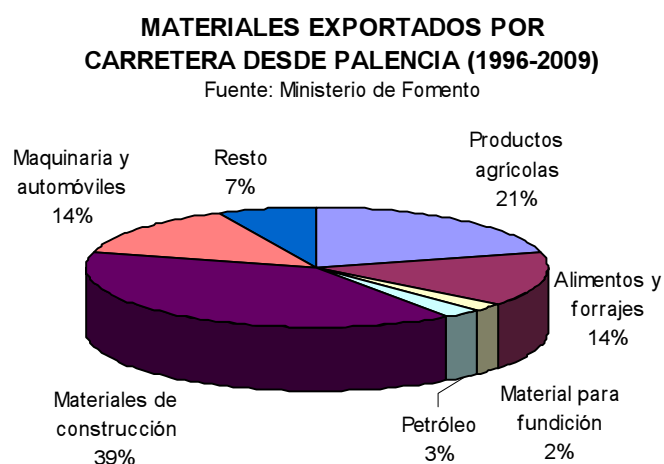


Gráfico 30.
Intercambio de mercancías por ferrocarril en Palencia (1996-2008)

INTERCAMBIO DE MERCANCIAS POR FERROCARRIL EN PALENCIA (1996-2008)

Fuente: Ministerio de Fomento, RENFE

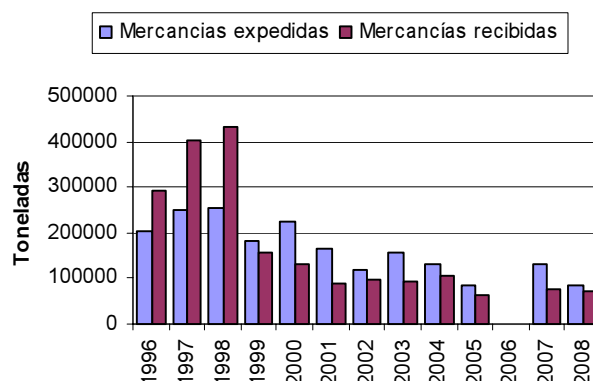


Tabla 24. Evolución del intercambio de mercancías por ferrocarril (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005 ¹	2006	2007	2008	Media
Expedidas	204917	156946	130320	86633	n.d.	131752	84599	165634
Recibidas	293205	93638	107129	64640	n.d.	78342	71656	168371
Balance	88288	-63308	-23191	-21993	n.d.	-53410	-12943	2737

Fuentes: Ministerio de Fomento, RENFE. Cantidades en toneladas. n.d.: dato no disponible. ¹Datos hasta septiembre

En conjunto, en el periodo 1996-2008 desde la provincia de Palencia se importaron una media de 4.959.000 toneladas anuales de materiales, mientras se exportaban 4.980.000 toneladas. El balance medio de materiales que se obtiene es de -21.000 toneladas anuales, aunque oscila entre las 1.132.000 toneladas de 2002 y las -1.389.000 toneladas de 2005.

Tabla 25. Evolución del intercambio de mercancías en Palencia (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media
Expedidas	2975190	5563030	5497417	5942285	7064129	6445473	5389024	4979932
Recibidas	3213493	5257589	4742253	4553506	6458569	6642019	5619478	4958800
Balance	238303	-305441	-755164	-1388779	-605560	196546	230453	-21132

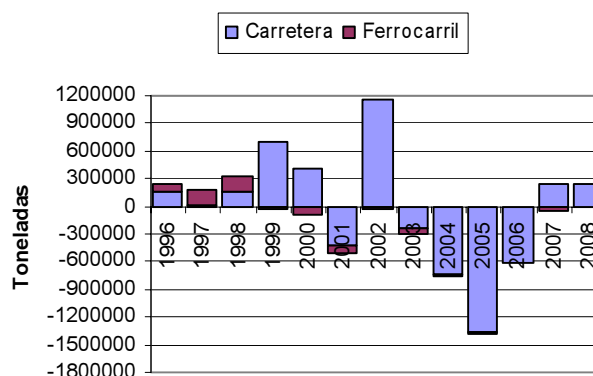
Fuentes: Ministerio de Fomento, RENFE, elaboración propia. Cantidades en toneladas

Finalmente, a pesar de que como se ha comentado la mayor parte de los flujos corresponden al transporte por carretera, el ferrocarril mantiene un peso importante en el balance de materiales en la provincia, de sentido positivo en los años 1996, 1997 y 1998 (en que llega a representar entre la práctica totalidad y más de la mitad) y negativo entre 1999 y 2008, años en los que la importancia de las mercancías introducidas por carretera es no obstante mayor, como se puede comprobar en el gráfico siguiente..

Gráfico 31.
Balance de materiales de la provincia de Palencia (1996-2008)

BALANCE DE MATERIALES DE LA PROVINCIA DE PALENCIA (1996-2008)

Fuente: Ministerio de Fomento, RENFE. Elaboración propia



A partir de la extracción provincial de materias primas y del balance entre materiales importados y exportados, se puede obtener una aproximación al **total de materiales consumidos** en Palencia, que como se ha comentado deja fuera los productos elaborados y consumidos dentro del propio ámbito provincial. Tampoco se consideran en el cómputo la extracción provincial no usada (materiales obtenidos en la producción de las materias primas, sin aprovechamiento) ni los materiales acumulados (bienes de consumo duraderos), entre los conceptos utilizados habitualmente en contabilidad de materiales.

Como resultado, se estima en 9.247.000 toneladas el consumo de materiales directos en la provincia de Palencia durante el año 2008, último en el que se dispone de la extracción provincial usada total. La evolución de este consumo parece experimentar una tendencia fuertemente creciente, habiéndose casi duplicado entre 1997 y 2007, aunque con grandes oscilaciones por el comportamiento de las extracciones de biomasa (alimentos y productos primarios no alimentarios) y las variaciones del balance provincial de materiales. El año 2008 marca un cambio de tendencia, como consecuencia de la crisis económica, que reduce tanto la extracción provincial como el intercambio de materiales.

Tabla 26. Evolución del consumo de materiales directos en Palencia (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media
Extracción	4.816.367	7.410.455	8.012.906	7.858.985	8.078.770	9.986.276	9.016.424	7.150.034
Importaciones	3.213.493	5.257.589	4.742.253	4.553.506	6.458.569	6.642.019	5.619.478	4.958.800
Exportaciones	2.975.190	5.563.030	5.497.417	5.942.285	7.064.129	6.445.473	5.389.024	4.979.932
Consumo	5.054.670	7.105.014	7.257.742	6.470.207	7.473.210	10.182.821	9.246.877	7.128.902
% Autosufic.	95,3	104,3	110,4	121,5	108,1	98,1	97,5	100,3

Fuentes: Ministerio de Fomento, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Junta de Castilla y León, RENFE, elaboración propia. Cantidades en toneladas

En conjunto, refiriéndonos a la media de los 13 años considerados, alcanzaría en torno a 7.129.000 toneladas anuales, cantidad próxima a la extracción provincial de materias primas al igualar prácticamente las importaciones a las exportaciones. De esta forma, se presume una elevada autosuficiencia material aparente, que es una de las características de la producción y consumo provinciales.

Los aspectos fundamentales para evaluar la repercusión medioambiental del consumo provincial de materiales son la tendencia decreciente o creciente del mismo (ya abordada) y el grado de eficiencia con el que éste se realiza. Para evaluar este último aspecto se define la intensidad material como el cociente entre los consumos de materiales y el número de consumidores y su capacidad productiva, expresados convencionalmente por la población empadronada y por el Producto Interior Bruto (PIB), respectivamente.

El **consumo de materiales por habitante** de la provincia de Palencia se ha incrementado fuertemente en los últimos años, al coincidir el importante crecimiento de la extracción provincial con una progresiva disminución de los habitantes empadronados, lo que indica un empeoramiento en la productividad de los materiales en la provincia. Así, en 2008 el consumo por habitante se sitúa en 53 toneladas por habitante, cuando una década antes era de tan sólo 31 toneladas por habitante.

Además, llama la atención que el consumo de materiales por habitante en España fue de 21 toneladas por habitante en 2007, habiendo ascendido desde las 13 toneladas por habitante de 1996, mientras en Castilla y León el ascenso ha sido de 21 a 30 toneladas por habitante entre 1996 y 2007, muy por debajo del consumo por habitante de Palencia.

Tabla 27. Evolución del consumo de materiales directos por habitante (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Palencia	30,80	40,59	41,71	37,30	43,16	58,76	53,31
Castilla y León	21,40	26,25	25,33	24,49	25,71	30,11	n.d.
España	13,26	20,41	20,77	20,98	20,52	20,79	n.d.

Fuentes: INE, Ministerio de Fomento, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Junta de Castilla y León, RENFE, Agencia Estatal de Administración Tributaria, elaboración propia. Consumo por habitante en Tm/hab/año. n.d.: dato no disponible

En el caso de la provincia de Palencia, se ha calculado la **intensidad material directa** partiendo de los consumos de materiales ya descritos y la contabilidad del Producto Interior Bruto (PIB) a precios constantes base 1995 realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Para el año 2008, la intensidad material en la provincia de Palencia se ha estimado en 3,89 kilogramos por euro, muy por encima de los 2,31 de Castilla y León y duplicando ampliamente los 1,57 kilogramos por euro de España (en 2007), ya de por sí bastante superiores a la media de la Unión Europea.

Tabla 28. Evolución de la intensidad en el consumo de materiales (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Palencia	2,73	2,96	2,99	2,69	3,12	4,22	3,89
Castilla y León	1,95	2,01	1,91	1,85	1,92	2,31	n.d.
España	1,15	1,39	1,41	1,45	1,49	1,57	n.d.

Fuentes: INE, Ministerio de Fomento, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, RENFE, Agencia Estatal de Administración Tributaria, elaboración propia. Intensidad en Kg/euro/año. n.d.: dato no disponible

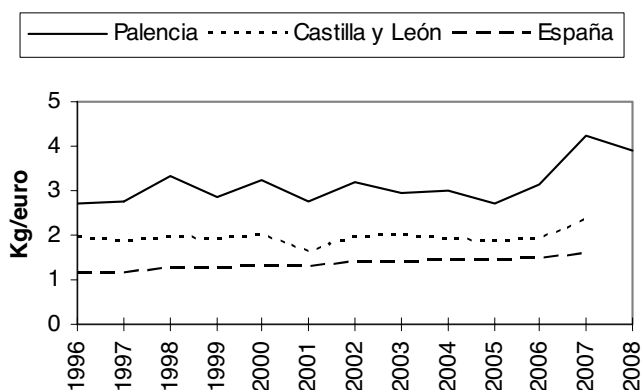
La evolución temporal de esta intensidad material en los últimos años se caracteriza por las fuertes oscilaciones en Palencia y Castilla y León, paralelas a la tendencia creciente más uniforme observada en España. La intensidad material alcanza su máximo en 2007, año en que el fuerte incremento de la extracción de rocas industriales y biomasa agrícola no va acompañado de un alza significativa del PIB, exacerbando el diferencial regional y nacional. A pesar del arranque de la crisis económica, la intensidad material provincial se mantiene elevada en 2008.

En cualquier caso, las diferencias han sido muy notorias a lo largo de todo el periodo, superiores incluso a las observadas en relación al consumo por habitante, por lo que al margen de las coyunturas agrícolas o el fuerte incremento de las exportaciones se puede concluir que la eficiencia en el consumo de materiales en la provincia es baja, siendo uno de los principales aspectos a mejorar en el futuro.

Gráfico 32
Evolución de la intensidad material directa de Palencia (1996-2008)

EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD MATERIAL DIRECTA (1996-2008)

Fuente: elaboración propia



4.3 RESIDUOS SÓLIDOS

El consumo de materiales y energía en la provincia de Palencia origina una serie de flujos residuales sólidos, líquidos y gaseosos. En el epígrafe referido al ciclo del agua ya se ha hecho referencia a las aguas residuales vertidas a los cauces y suelos de la provincia, y en el apartado sobre la energía se tratarán las emisiones a la atmósfera, estrechamente relacionadas con el consumo de combustibles fósiles.

En este apartado se abordan por tanto tan sólo los residuos sólidos, clasificados según su origen y consideración legal en agropecuarios y forestales, mineros, industriales, de matadero y animales muertos, vehículos y neumáticos fuera de uso, de construcción y demolición, lodos de depuración, sanitarios y urbanos.

La información disponible sobre producción de residuos sólidos es mucho más abundante y concreta que la existente sobre las otras fases de los ciclos de los materiales. Son diversos los inventarios y estimaciones realizados sobre los distintos tipos de residuos, pudiéndose obtener con frecuencia datos desagregados a escala municipal o de empresa.

El más reciente y completo es el Inventario Integral de Residuos en Castilla y León (2004-2008), elaborado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León en el marco de elaboración del nuevo Plan Integral de Residuos de Castilla y León 2010-2015, pendiente de publicación. En espera de esta fuente, se ha procedido a integrar los datos disponibles sobre residuos agropecuarios, forestales, mineros, industriales, de construcción y demolición, lodos de depuradora y urbanos, completando estos datos y otros obsoletos o poco fiables con estimaciones propias, siempre provisionales.

En la tabla 25 se resume la cuantificación de la producción de residuos en la provincia de Palencia, que se cuantifica en cerca de 11 millones de toneladas anuales, aumentando en un millón de toneladas respecto a la estimación realizada en 2006.

Tabla 29. Estimación de la producción de residuos en la provincia de Palencia

Flujo de residuos	Año	Capital	Provinc.	Total	Fuente
Agrícolas	2009	n.d.	n.d.	1.199.497	Estimación propia
Forestales	1999	n.d.	n.d.	238.631	Junta de Castilla y León
Ganaderos	2009	n.d.	n.d.	1.407.461	JCyL y estimación propia
Mineros	2009	0	7.145.105	7.145.105	MITyC, ITGE y estimación propia
Industriales no peligrosos	2007	n.d.	n.d.	361.264	Junta de Castilla y León
Industriales peligrosos	2008	n.d.	n.d.	15.920	Junta de Castilla y León
PCB's	2003	n.d.	n.d.	501	Junta de Castilla y León
Subproductos animales	1999	n.d.	n.d.	5.828	Junta de Castilla y León
Neumáticos fuera de uso	1998	n.d.	n.d.	2.043	Junta de Castilla y León
Vehículos fuera de uso	1999	n.d.	n.d.	2.143	Junta de Castilla y León
Construcción y demolición	2003	81.207	48.417	129.624	Junta de Castilla y León
Sanitarios	2000	n.d.	n.d.	1.075	JCyL y estimación propia
Lodos de depuradora	2008	23.982	8.050	32.032	Junta de Castilla y León
Urbanos	2006	n.d.	n.d.	77.918	Junta de Castilla y León
Peligrosos	2003	n.d.	n.d.	518	Ministerio de Medio Ambiente
Voluminosos	2003	n.d.	n.d.	4.376	JCyL y Estimación propia
Eléctricos y electrónicos	2003	n.d.	n.d.	2.223	Junta de Castilla y León
Aceites vegetales	2003	n.d.	n.d.	700	Junta de Castilla y León

Cantidades en toneladas. Residuos urbanos peligrosos y voluminosos, incluidos dentro de los residuos urbanos. Residuos de equipos eléctricos y electrónicos, incluidos dentro de voluminosos

Por grandes grupos de residuos, los residuos primarios y mineros concentran el 94,1% de los producidos en la provincia, repartiéndose los restantes entre los industriales (3,7%), de la construcción (1,2%) y urbanos y asimilables (1,1%).

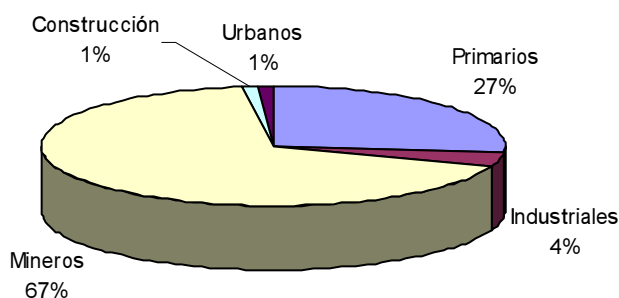
Respecto a la gestión de los residuos, hay que resaltar la aprobación en 2009 del Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015, que aglutina la planificación de distintos flujos como los urbanos, peligrosos, de la construcción y demolición, lodos de depuración, mineros e industriales no peligrosos, además de algunos flujos de residuos específicos (vehículos fuera de uso, neumáticos fuera de uso, pilas y acumuladores, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, PCB, PCT y aparatos que los contienen, plásticos de uso agrario). La regulación legal vigente en España y La Unión Europea establece una prioridad en la gestión de los desechos (reducción, reutilización, reciclado, valorización energética y eliminación), que los planes citados concretan en objetivos y programas. En la siguiente tabla se indican los planes nacionales y regionales de aplicación a la gestión de los residuos en Castilla y León:

Como se ha indicado, la Consejería de Medio Ambiente prepara su propio Plan Integral de Residuos de Castilla y León para el periodo 2010-2015, sustituti-

Gráfico 33
Distribución sectorial de los residuos sólidos en Palencia (1998-2009)

DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LOS RESIDUOS EN PALENCIA (1998-2009)

Fuente: Junta de Castilla y León



vo de los planes aprobados a lo largo de la última década y que finalizan en 2010. Por otro lado, la próxima transposición y el desarrollo de la nueva Directiva Marco de Residuos conllevará la determinación de nuevos objetivos de reducción, reutilización y reciclado para los flujos citados

Tabla 30. Planes en materia de residuos aprobados en España y Castilla y León

Plan	Periodo
Plan Nacional Integrado de Residuos	2008-2015
Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León	2001-2010
Plan Regional de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León	2004-2010
Plan Regional de Residuos Industriales de Castilla y León	2006-2010
Plan Regional de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León	2008-2010
Programa de Gestión de Lodos de EDARU y de compost de CTRU	2009-2010

A continuación, se repasa someramente la situación de los distintos flujos de residuos sólidos producidos en la provincia de Palencia, tanto en su generación como en su gestión actual.

RESIDUOS AGROPECUARIOS Y FORESTALES

Dentro de este apartado, se incluyen todos los desechos producidos en el sector primario, agrícolas, forestales y ganaderos. Su producción es la segunda más cuantiosa de la provincia, alcanzando un total anual de entre 1.000.000 y 1.600.000 toneladas de residuos agrícolas, 239.000 toneladas de residuos forestales y 2.388.000 toneladas de residuos ganaderos.

La producción de residuos agrícolas se ha estimado a partir de los coeficientes de generación por superficie o producción recogidos en la bibliografía para los principales cultivos presentes en la provincia de Palencia, tal y como refleja la tabla siguiente.

Tabla 31. Estimaciones de producción de residuos agrícolas en Palencia (1996-2009)

	Principales cultivos		Factores de generación		Producción residuos	
	Superficie	Producción	Superficie	Producción	Estimación 1	Estimación 2
Trigo	86.039	268.274	1,71	1,20	147.127	321.928
Cebada	195.852	573.162	2,27	1,35	444.585	773.769
Avena	25.084	61.073	1,73	1,35	43.395	82.449
Centeno	17.802	39.565	6,94	2,50	123.546	98.913
Maíz	6.694	48.508	10,04	2,73	67.208	132.427
Patata	1.314	44.816		0,277	0	12.414
Remolacha	7.171	494.991	24,80		177.851	0
Girasol	19.856	20.988	1,40		27.798	0
Colza	262	258	1,95	1,857	510	478
Viñedo	633	1.290	0,40		253	0
TOTAL	360.707	1.552.925			1.044.688	1.628.281

Fuentes: Junta de Castilla y León, Centro de Estudios de la Energía (1981) y elaboración propia. Superficie en hectáreas, producción agrícola y de residuos en toneladas, factores de generación de residuos agrícolas en toneladas por hectárea

Los residuos forestales incluyen los procedentes de trabajos silvícolas (desbroce, poda y clareo), cortezas y leñas gruesas, estimados por la Consejería de Medio Ambiente³ en 27.477, 10.279 y 200.875 toneladas al año en la provincia de Palencia, respectivamente.

Finalmente, las fuentes disponibles evalúan en cantidades muy dispares los residuos ganaderos producidos en la provincia de Palencia. Así, para el periodo 1996-2003 el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino los estima en 802.000 toneladas al año, y para 1996-2009 se estiman entre 1.028.000 y 1.688.000 toneladas anuales, cantidad ésta última que es la que se ha considerado para este documento. Para precisar y desglosar las producciones de residuos agrícolas y ganaderos, habría que partir de los cultivos y cabañas ganaderas existentes en cada municipio, muy variable entre años.

Tabla 32. Estimaciones de producción de residuos ganaderos en Palencia (1996-2009)

Fuente	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Equino	Aves	Conejos	TOTAL
Anuario Est. MAPA	418.340	300.035	1.875	58.000	7.006	13.823	2.868	801.947
Código B. Prácticas	1.485.698	797.187	n.d.	83.342	n.d.	21.857	101	2.388.185
Estudio M. orgánica	992.942	757.530	6.158	52.137	n.d.	26.927	87	1.835.781

Fuentes: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Junta de Castilla y León, elaboración propia. Datos de: Anuario de Estadística Agroalimentaria, Código de Buenas Prácticas Agrarias y Estudio sobre el aprovechamiento integral... (op. cit.). Cantidades en toneladas

En todos los casos estamos hablando de residuos orgánicos biodegradables, cuya gestión actual consiste en el caso de los agrícolas y ganaderos mayoritariamente en su incorporación a los suelos como enmienda agrícola, si bien la acumulación puntual de su generación en determinadas épocas o territorios puede ser causa de problemas. Es el caso de algunos residuos agrícolas, como la paja de cereal, cuya producción es recogida, empacada y aprovechada para alimento y cama del ganado en algo más de la tercera parte. El resto que queda en los campos es objeto todavía de frecuentes quemas en la época otoñal, ante la dificultad de su descomposición "in situ".

Tabla 33. Producción y consumo de paja de cereal en Palencia (1996-2008)

	1996		2002		2008		Media 1996-2008		
	Prod.	Cons.	Prod.	Cons.	Prod.	Cons.	Prod.	Cons.	%
Trigo	287.726	110.800	302.162	88.000	534.285	120.214	326.483	104.386	32,0
Cebada	835.870	343.000	419.843	122.450	1.150.635	258.892	730.387	234.101	32,1
Avena	52.245	14.000	80.732	23.500	120.587	27.132	76.417	29.294	38,3
Centeno	126.000	16.000	43.298	12.600	75.373	16.959	66.934	10.034	15,0
Maíz	107.453	0	62.214	0	31.240	0	81.464	0	0,0
TOTAL	1.409.294	483.800	908.250	246.550	1.912.119	423.197	1.281.685	377.814	29,5

Fuentes: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y elaboración propia

También pueden llegar a ser problemáticos por su concentración los residuos ganaderos procedentes de explotaciones intensivas, especialmente en áreas con acuíferos superficiales de interés, aunque en la provincia de Palencia no se ha declarado ninguna Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos. De hecho, según un estudio de la Consejería de Medio Ambiente, la relación entre la superficie necesaria para la eliminación del nitrógeno producido por la actividad ganadera y la superficie de suelo existente, teniendo en cuenta el manejo ganadero y los usos del suelo, es de 0'12, la más baja junto a Soria de Castilla y León.

Parte de los residuos agrícolas, ganaderos y forestales podrían recibir en el futuro una valorización energética, alternativa a la material, en varias instalaciones proyectadas en la provincia de Palencia, en concreto dos plantas de biometanización de purines porcinos en Guardo que ya han obtenido Declaración de Impacto Ambiental positiva, con una capacidad total de tratamiento de 100.000 metros cúbicos anuales (superior a la producción provincial), dos centrales termoeléctricas ya autorizadas en los municipios de Baltanás y Osorno, con una capacidad total de combustión de 391.000 toneladas de paja de cereal y 59.500 toneladas de viruta de madera, y la fábrica de cemento de Venta de Baños, autorizada para quemar entre 9.000 y 13.000 toneladas al año de residuos forestales y de la madera.

Mención aparte merece la fracción de residuos agropecuarios no biodegradables, como los residuos plásticos derivados del cultivo bajo abrigo, cuyo volumen puede conllevar un problema de gestión para los ayuntamientos donde se generan. En 2008, la provincia de Palencia tenía 60.000 m² de cultivo en invernadero, donde se generaba una cantidad aproximada de 500 toneladas de plásticos de uso agrario en cultivo protegido⁴, que no son objeto de recogida específica, y en ocasiones incluso se queman al aire libre, originando una importante contaminación ambiental.

Algunas Comunidades Autónomas donde la gestión de estos residuos es un verdadero problema han desarrollado regulaciones específicas. Es el caso de Andalucía, donde un Decreto autonómico asigna a los Ayuntamientos la competencia en la gestión, en convenio con

un Sistema Integrado de Gestión de residuos constituido por los fabricantes, distribuidores y vendedores de materia prima, plásticos y elementos de plástico para usar en explotaciones agrícolas

Otros residuos agropecuarios que requieren un tratamiento especial son los envases de biocidas y los residuos de medicamentos de uso veterinario, estos últimos con una problemática destacable en las instalaciones de Desarrollos Porcinos de Castilla y León, S.L. en Guardo. La dispersión de su producción hace difícil la recogida, por lo que la Consejería de Medio Ambiente ha autorizado en el primer caso en 2004 a la sociedad Sigfito Agroenvases, S.L. como Sistema Integrado de Gestión de Envases y Residuos de Envases. También se están dando pasos para la implantación de un Sistema Integrado de Gestión para los residuos de medicamentos de uso veterinario.

RESIDUOS MINEROS

Los estériles de minería son el principal flujo de residuos en la provincia de Palencia, estimándose en 2.328.000 toneladas en 2009. Dado que las graveras, las minas de arcilla y las canteras de arenisca, caliza, mármol y yeso apenas producen residuos, al elegirse yacimientos en los que la roca aflora en superficie, se considera que la práctica totalidad de los residuos mineros proceden de la extracción de carbón y su posterior combustión en la central térmica de Velilla del Río Carrión.

En el año 2009, como resultado del lavado del carbón en bruto extraído de las minas, se produjeron en las cuencas mineras palentinas cerca de 84.000 toneladas de estériles, que junto a las 3,9 millones de toneladas generadas desde 1980 se acumulan en las 450 escombreras repartidas por el norte de la provincia. A esta cantidad habría que añadir en 2009 unas 2.200 toneladas de estériles de mina, como consecuencia de las operaciones de extracción subterránea del carbón, y alrededor de 7.059.000 toneladas de estériles de extracción procedentes de los cielos abiertos⁵.

La relación entre la producción de estériles de lavadero y la de carbón en bruto ha pasado por un aumento desde los años 70 a la segunda mitad de los 80, como consecuencia de la mecanización introducida en las minas, seguido de una disminución acusada a principios de la última década, resultado del abandono de las explotaciones menos rentables, que en los últimos años tiende a repuntar.

La proliferación de cielos abiertos en las tres últimas décadas ha disparado la generación de los estériles de extracción del carbón, que en el caso de los desarrollados en la provincia de Palencia se encuentran en un ratio de 16,4 metros cúbicos por tonelada de carbón en bruto extraído (1,7 toneladas por metro cúbico).

Por otro lado, el aprovechamiento térmico del carbón en la central eléctrica de Velilla del Río Carrión, con una potencia instalada de 498 MW, genera según la autorización ambiental de la empresa una cantidad estimada de 261.000 toneladas al año de cenizas volantes, valorizadas en un 90% en la industria cementera, 31.400 toneladas de escorias de horno, 95.000 de residuos cálcicos de desulfuración y 2.670 de lodos de desulfuración que son depositadas en su mayoría en una escombrera específica gestionada por la propia compañía eléctrica en el municipio de Mantinos, cuya ampliación en 1.050.000 metros cúbicos ha sido autorizada para la admisión de un máximo de 40.000 toneladas al año de cenizas volantes, 50.000 de escorias de horno, 100.000 de residuos cálcicos y 2.670 de lodos. Estos residuos se computan en el presente trabajo como industriales.

Gráfico 34
Producción de estériles de lavadero en Palencia (1980-2009)

PRODUCCIÓN DE ESTÉRILES DE LAVADERO EN LAS CUENCAS MINERAS DE PALENCIA (1980-2009)

Fuentes: MINER, MINECO. Elaboración propia

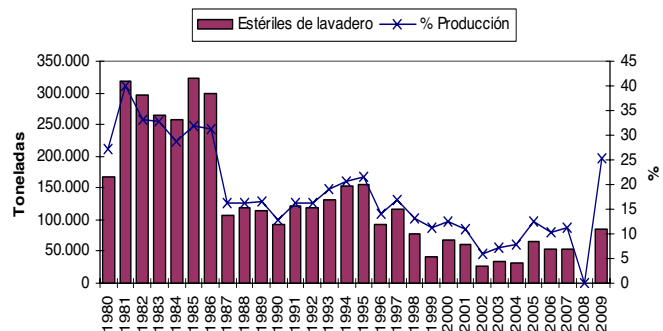


Tabla 34. Declaraciones de Impacto Ambiental de cielos abiertos de carbón (1991-2010)

Nombre	Municipio	Superf.	Estériles	Ratio	Años
Solana de Valdelabárcena	Velilla del Río Carrión	13,6	1.106.267	16,24	6
Peña Corba N.O. ¹	Barruelo de Santullán, Brañosera	33,1	11.220.000	17,00	10
Matavillanaso	Guardo	15,6	1.653.120	17,00	4
Valdelabárcena	Guardo, Velilla del Río Carrión	26,0	7.243.500	11,80	6
San Claudio	Castrejón de la Peña	19,3	3.121.464	12,40	10
Cota Cero Ampliación 1	Guardo	19,6	5.596.966	13,73	10
Matavillanaso Ampliación 1	Guardo	12,7	5.596.966	19,87	7
La Pachuca	Santibáñez de la Peña	5,5	352.000	17,00	1
Castrejón-Villanueva	Castrejón de la Peña	149,5	20.704.170	20,73	10
Cota Cero Ampliación 2 ¹	Guardo	2,4	1.180.313	12,58	2
Castrejón-Traspeña	Castrejón de la Peña	158,0	17.859.880	16,51	10
Matavillanaso Ampliación 2	Guardo	32,6	4.233.549	14,59	2
Traspeña-Cubillo	Castrejón de la Peña	80,0	11.813.649	16,38	9

Fuente: Junta de Castilla y León. Superficie en hectáreas, estériles en metros cúbicos, ratio en metros cúbicos de estéril por tonelada de carbón. ¹Con Declaración de Impacto Ambiental negativa

La acumulación histórica de todos estos estériles en las 458 escombreras de carbón inventariadas por SIEMCALSA en 1999⁶ alcanzaba 12.586.529 metros cúbicos, alrededor de 21,4 millones de toneladas de residuos mineros. El resto de escombreras mineras inventariadas en la provincia (arcilla, arenisca, caliza, arena y grava) sólo sumaban 38.012 metros cúbicos de estériles acumulados.

Con los cielos abiertos en funcionamiento y en trámite de autorización se prevé generar en los próximos años otros 50 millones de metros cúbicos de estériles de carbón, la mayor parte de los cuáles en teoría deberían utilizarse en las labores de restauración de las cortas mineras. Estas cifras dan una idea de la entidad del problema, que además se concentra territorialmente en una parte concreta de la provincia, en la Montaña, entre Barruelo de Santullán y Guardo.

Para conocer las posibilidades de gestión de los residuos mineros, es necesario diferenciar los distintos tipos de estériles y cenizas, con características mineralógicas, químicas, granulometría, contenido en carbón o humedad diferentes según la naturaleza geológica y el proceso que los ha originado:

- Estériles de la extracción del carbón, de granulometría irregular, no degradados y generalmente sin carbón. Sin tratar, se emplean sobre todo para el relleno de minas subterráneas y cortas a cielo abierto. Triturados y cribados, pueden ser empleados en obras públicas y para el acondicionamiento de suelos agrícolas.
- Estériles del lavado del carbón, de composición mineralógica, química y granulométrica muy regular, no degradados y con contenidos en carbón variables dependiendo del tipo de estéril (gruesos, granos, menudos y finos). Los granos y menudos se utilizan en ingeniería civil (terraplenes de carreteras y autopistas, bases, diques y presas), mientras los finos, por su granulometría y mayor contenido en carbón, son más indicados para materiales de construcción (ladrillos, bovedillas, baldosas, áridos ligeros, hormigón, cemento), aprovechamiento energético y fertilizantes agrícolas.
- Estériles de las escombreras, resultantes del almacenamiento de los dos anteriores, con una granulometría variable según los estériles vertidos, normalmente degradados y que pueden haberse calcinado (rojos) o no (negros) dentro de la escombrera. Los estériles rojos, por su bajo contenido en carbón y sus propiedades, son indicados para las obras públicas, a diferencia de los negros, que por su poder calorífico tienen utilidad para su aprovechamiento energético o para la fabricación de materiales de construcción.

- Residuos del tratamiento térmico del carbón, variables en función de la fase del proceso que los ha originado. Las escorias de horno se usan para la fabricación de cemento, como áridos y como abrasivos (en revestimientos de carreteras). Los residuos de la combustión en lecho fluidizado se pueden emplear como aditivo del hormigón, en la estabilización de suelos y bases para caminos y como agente neutralizante de ácidos. Los productos de desulfuración del gas de combustión son sustancias como sulfato cálcico, yeso, sodio o calcio, con numerosas aplicaciones. Las cenizas volantes son el residuo con más posibilidades en la fabricación de cemento, hormigón, áridos ligeros, productos cerámicos, estabilización de suelos, construcción de caminos, material adsorbente, etc.

La Ley de Minas y su Reglamento considera a los residuos mineros, siempre que así sean declarados previamente, como yacimientos de origen no natural. Aunque la normativa estatal sobre minas permite el aprovechamiento de los residuos mineros como recursos minerales de la sección B, directamente por el titular de la concesión, por el propietario de los terrenos o por tercero previa obtención de una autorización de aprovechamiento (en este orden de prioridades), lo cierto es que éste no se está llevando a cabo en las cuencas palentinas, por diversos motivos:

- La titularidad privada de las concesiones y los terrenos sobre los que éstas operan, a diferencia de lo que sucede en otras áreas de Gran Bretaña o Alemania, o en Asturias, donde el carácter público de las explotaciones ha facilitado el aprovechamiento de estos recursos.
- La precaria situación de las empresas mineras, poco favorable para la puesta en marcha de nuevas iniciativas o inversiones.
- Las reticencias de los contratistas de obras públicas o los fabricantes de materiales de construcción a la hora de emplear estos materiales como materias primas de su actividad.
- La falta de experiencias en Castilla y León, donde el aprovechamiento de los residuos mineros se ha limitado al relleno de minas subterráneas y de cielos abiertos, a la construcción de pistas o a la utilización de algunos residuos del tratamiento térmico del carbón para la fabricación de cementos.

El grave impacto socioambiental y la falta de alternativas desde las empresas mineras obligarían a una intervención pública en la materia, que hasta el momento no se ha materializado más que en los trabajos previos de un "Plan de aprovechamiento de los residuos de la producción y consumo de carbón en Castilla y León", realizados en 1995 y que han carecido de continuidad con posterioridad. Las recuperaciones de escombreras ejecutadas por la Junta de Castilla y León desde esta fecha no han contemplado en ningún caso el aprovechamiento de los residuos contenidos en estas estructuras.

La falta de definición hasta la fecha del Plan Global de Recuperación de Terrenos Afectados por Actividades Mineras Abandonadas, previsto en la Ley de Actuación Minera de Castilla y León, impide que estas actuaciones se puedan plantear de una manera coherente y sistemática, en virtud de las características de los residuos almacenados en las diferentes estructuras y su uso potencial en las obras públicas previstas o las instalaciones industriales en funcionamiento, entre otros.

En este sentido, a propuesta de la Comisión de Industria de las Cortes de Castilla y León, la empresa pública SIEMCALSA realizó en 1998 un estudio sobre las posibilidades de utilización de los estériles de carbón almacenados en las escombreras de la Comunidad. Los resultados de este estudio son poco optimistas, en la medida que sólo se considera viable el aprovechamiento de 2.300.000 m³, un 15% de la acumulación histórica de estériles en escombreras no restauradas. Los usos en los que se concretaría ese aprovechamiento son los siguientes:

- Aprovechamiento energético de estériles de lavadero en centrales de lecho fluidizado. El estudio y caracterización realizado por ENDESA en 1993 concluyó con la selec-

ción de 8 escombreras en la provincia de Palencia con 1.780.000 m³ (1.141.000 m³ según las estimaciones de ITGE y SIEMCALSA) que podrían aprovecharse para producir electricidad. El desarrollo de esta aplicación permitiría reducir de manera lenta pero significativa el volumen de estériles de carbón acopiados.

- Fabricación de áridos ligeros. El volumen de estériles que podrían utilizarse anualmente en plantas de fabricación de áridos ligeros es del orden de los 40.000 m³/año, por lo que se cree que, si el mercado de la construcción es capaz de absorber estos volúmenes, este tipo de aplicación podría contribuir a reducir el volumen de estériles de carbón actualmente acopiados en las escombreras.
- Terraplenes, caminos agrarios y presas de gravedad. En las circunvalaciones de Guardo, Villanueva de la Peña, Santibáñez de la Peña, Cervera de Pisuerga, Salinas de Pisuerga y otras obras financiadas por el Plan MINER se podrían utilizar 790.000 m³ de estériles de escombreras próximas. En la concentración parcelaria de Brañosera se han utilizado cerca de 90.000 m³ de estériles rojos de carbón para la construcción de caminos, mientras en la de Santibáñez de la Peña se prevé utilizar cerca de 300.000 m³.
- Estructuras de tierra armada. Supresión de un paso a nivel en la carretera que une las poblaciones de Cantoral de la Peña con Guardo, en la que se prevé utilizar cerca de 60.000 m³ de estériles de carbón (Tarilonte de la Peña).

Finalmente, la cercana experiencia de Asturias de una idea de la potencialidad del aprovechamiento de residuos mineros del carbón. Entre 1993 y 1994, HUNOSA comercializó más de 400.000 toneladas de estériles, a unos precios que oscilaron entre las 40 y las 400 pesetas por tonelada de la época, para usos que van desde la base de carreteras hasta sustratos agrícolas.

RESIDUOS INDUSTRIALES

La producción actual de residuos industriales de la provincia de Palencia se estima en 377.000 toneladas en 2008, de las cuales el 95,8% son considerados **residuos industriales no peligrosos**.

Según el Inventario de residuos industriales no peligrosos generados en Castilla y León" elaborado en 2007 por la Consejería de Medio Ambiente, las empresas radicadas en la provincia de Palencia generaron 361.264 toneladas en el año citado. Este inventario se ha realizado en esencia a partir de la recopilación directa de datos de 36 empresas en Palencia y su extrapolación a las 540 restantes inventariadas aplicando los ratios obtenidos por empleo y rama industrial.

La mayor parte de estos residuos corresponden a restos orgánicos producidos en la industria agroalimentaria (187.297 Tm), seguidos por los residuos generados por la central térmica de Velilla del Río Carrión y otros procesos térmicos (67.115 Tm), los asimilables a residuos urbanos (55.932 Tm), los generados en las industrias del papel y la madera (34.202 Tm), los absorbentes y trapos usados (11.496 Tm) y los residuos de mecanizado y tratamiento de superficies (3.786 Tm).

Estas cantidades difieren de las aportadas por el "Inventario de Residuos Industriales de Castilla y León. Año 2003" contenido en el borrador del Plan de Residuos Industriales de Castilla y León 2006-2010, que estima la producción provincial en 258.754 toneladas en ese año, y del estudio "Análisis de la Gestión de los Residuos Industriales No Peligrosos en las provincias de Burgos, Palencia y Valladolid", realizado en 2000 por la Consejería de Medio Ambiente, que los cifra en 170.355 toneladas.

Según el último trabajo citado, por origen geográfico, los residuos proceden fundamentalmente del área industrial del corredor Palencia-Valladolid, concentrando entre los municipios de Dueñas, Venta de Baños, Villamuriel de Cerrato y Palencia y entorno (Fuentes de

Tabla 35. Producción de residuos industriales no peligrosos en Palencia (2000-2007)

LER	Grupo de residuos	2000	2003	2007
1	Residuos de la prospección, extracción y tratamientos de minerales	3.587	0	0
2	Residuos de la preparación y elaboración de alimentos	70.784	115.717	187.297
3	Residuos de la madera y de la producción de tableros, muebles y papel	24.024	8.473	34.202
4	Residuos de las industrias del cuero, de la piel y textil	96	1.833	462
6	Residuos de procesos químicos inorgánicos	0	654	0
7	Residuos de procesos químicos orgánicos	0	6.373	0
8	Residuos de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión	0	1.600	224
10	Residuos de procesos térmicos	595	75.490	67.115
11	Residuos del tratamiento químico de superficie de metales y otros	0	496	0
12	Residuos de moldeado y tratamiento de superficie de metales y plásticos	3.012	24.581	3.786
15	Absorbentes, trapos, materiales de filtración y ropas de protección	5.262	1.576	11.496
16	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista	14.112	1.700	76
17	Residuos de la construcción y demolición	46.004	0	0
19	Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos	0	3.754	674
20	Residuos municipales	2.878	16.507	55.932
TOTAL RESIDUOS NO PELIGROSOS		170.355	258.754	361.264

Fuente: Junta de Castilla y León. Cantidades en toneladas. LER: Lista Europea de Residuos

Valdepero, Grijota, Magaz de Pisuerga y Villalobón) más de la mitad de esta producción. Hay que notar que este estudio omite los residuos de la central térmica de Velilla del Río Carrión.

Este estudio señala que, respecto a los residuos inventariados, el 30% eran reutilizados. En este grupo se incluyen fundamentalmente tierras y residuos vegetales de azucarera, palets de madera y envases de diversos tipos. En cuanto a los residuos que se valorizaban mediante procesos de reciclado (38%), aparece una gran variedad de tipos, de los cuales se recicla prácticamente toda la chatarra metálica, gran parte del vidrio, papel y cartón, despojos animales procedentes de las industrias cárnicas y de los mataderos e incluso algunos tipos de plásticos.

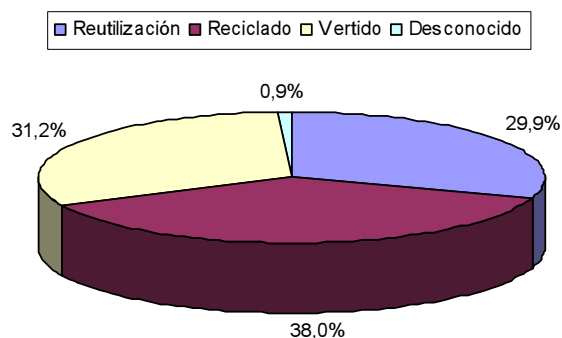
La coíncineración con aprovechamiento energético era el destino de tan sólo 27 toneladas de madera, serrín y papel, utilizadas como combustible en fábrica. Finalmente, el 31% de los residuos eran destinados a su depósito en escombreras, graveras, vertederos municipales o propios, etc., muy frecuentemente a través de los servicios municipales de limpieza.

Este aparentemente elevado porcentaje de recuperación (en torno a dos terceras partes del total producido) se corresponde con el hecho de que hasta la fecha en la provincia de Palencia han sido autorizados 28 gestores de residuos no peligrosos con tratamiento final, siempre por valorización: una empresa dedicada a la regeneración de disolventes y pinturas y a la preparación de combustible derivado de residuos en Venta de Baños, una fábrica de trituración de neumáticos usados en Guardo, la papelera de Dueñas, 4 plantas de trituración de plásticos en Alar del Rey, Cevico de la Torre, Venta de Baños y Villamuriel de Cerrato, sendas fundiciones en Aguilar de Campoo y Magaz de Pisuerga, un centro de valorización de vehículos descontaminados en Velilla del Río Carrión, 2 plantas de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Osorno y Villamuriel de Cerrato, 4 plantas de machaqueo de residuos de construcción y demolición en Grijota, Husillos, Villalba de Guardo y Villamediana,

Gráfico 35
Tratamiento de los residuos industriales en Palencia (2000)

TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES EN PALENCIA (2000)

Fuente: Junta de Castilla y León



un recuperador de residuos de repostería, 6 gestores de lodos de depuradora en Guardo, Husillos, Palencia, Saldaña, Villalba de Guardo y Villarrabé, y 5 recuperadores de palets, uno en Dueñas, 2 en Palencia y 2 en Villamuriel de Cerrato.

Al tiempo, otras 7 sociedades tienen permiso para almacenar envases industriales, residuos de azucarera, chatarras, siendo 44 los gestores autorizados para operaciones de recogida y transporte.

Tabla 36. Gestores de residuos industriales no peligrosos autorizados en Palencia (2010)

Nº	Nombre	Municipio	Operaciones	Residuos
49/05	Intedas Aguilar, S.L.	Aguilar de Campoo	Almacenamiento Valorización	Tanques, silos, tuberías e instalaciones metálicas
53/03	Recuperación de Chatarra Sánchez Vega, S.A.	Aguilar de Campoo	Almacenamiento	Envases metálicos, metales procedentes de residuos de la construcción y demolición y metales férricos y no férricos
45/07	Reciclados Garza, S.L.	Alar del Rey	Valorización	Residuos de plástico
30/04	Plásticos Arranz, S.L.	Cevico de la Torre	Valorización	Residuos de plástico
72/07	Centro Logístico Avanzado, S.L.	Dueñas	Valorización	Residuos de envases de madera (palets)
10/08	Europac, S.A.	Dueñas	Valorización	Papel y cartón
46/02	López Bartolomé, S.L.	Dueñas	Almacenamiento	Residuos de envases de madera (palets)
25/08	Residuos tratados y Valorizados, S.L.	Grijota	Almacenamiento Valorización	Residuos de construcción y demolición
22/05	Jesús Eugenio Rodríguez Villarreal	Guardo	Almacenamiento	Chatarra, vehículos al final de su vida útil
63/03	José García González	Guardo	Valorización	Lodos de tratamiento de aguas residuales urbanas
28/02	Reciclado de Neumáticos de Castilla y León, S.L.	Guardo	Almacenamiento Valorización	Neumáticos usados
27/05	Juan Cruz Aragón Acosta	Husillos	Valorización	Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación, lodos de tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales
53/10	Reciclaje y Medio Ambiente Palencia, S.L.	Husillos	Valorización	Residuos de construcción y demolición
23/03	Metalimpex Ibérica, S.A.	Magaz de Pisuerga	Almacenamiento Valorización	Limaduras y virutas de metales férricos y no férricos, vehículos al final de su vida útil Limaduras y virutas de metales férricos, vehículos al final de su vida útil
06/08	Industria de Reciclaje de RAEES, S.L.	Osorno	Almacenamiento Valorización	Absorbentes y trapos, baterías y acumuladores, pilas alcalinas Plástico, equipos eléctricos y electrónicos
29/04	Alfonso Rodríguez Mansilla	Palencia	Valorización	Residuos de envases de madera (palets)
24/09	Delgonan, S.L.	Palencia	Valorización	Lodos de tratamiento de aguas residuales urbanas y fosas sépticas
16/02	José María Román Merino	Palencia	Almacenamiento	Residuos de molturación de remolacha.
54/03	Recicas, S.L.	Palencia	Almacenamiento	Residuos de papel y cartón, chatarras férricas y no férricas, residuos de plástico, envases metálicos, vehículos al final de su vida útil, metales procedentes de residuos de la construcción y demolición y de fracciones recogidas selectivamente
32/04	Unipale-Rex, S.L.	Palencia	Almacenamiento Valorización	Residuos de envases de madera (palets)
34/03	Transportes y Servicios Tarilonte Terán, S.L.	Saldaña	Valorización	Lodos de tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales lácteas y papeleras

Nº	Nombre	Municipio	Operaciones	Residuos
90/09	Diseño y Gestión de Proyectos Sociales para Minusválidos, S.L.	Santibáñez de la Peña	Almacenamiento	Residuos de papel y cartón
45/10	Noelia Villalba González	Velilla del Río Carrión	Valorización	Residuos procedentes de la fragmentación de vehículos fuera de uso
15/04 89/07	Indureco, S.L.	Venta de Baños	Almacenamiento Valorización y eliminación	Prácticamente todos los residuos
33/08	Replacal, S.L.	Venta de Baños	Valorización	Residuos de plástico
05/06	Subproductos Tuero, S.L.	Venta de Baños	Valorización	Residuos de la industria de panadería y pastelería
98/08	José García González	Villalba de Guardo	Valorización	Residuos de construcción y demolición
84/09	Laura Fernández Palenzuela	Villalba de Guardo	Valorización	Lodos de tratamiento de aguas residuales urbanas, industriales agroalimentarias y fosas sépticas
25/02	Gerepal Alipio Antolín, S.L.	Villalobón	Almacenamiento	Chatarras férricas y no férricas, envases metálicos, metales procedentes de residuos de construcción y demolición y de fracciones recogidas selectivamente, equipos eléctricos y electrónicos, papel y cartón, vidrio, plástico y madera, vehículos al final de su vida útil, pilas y acumuladores
52/04	Hormigones Sierra, S.L.	Villamediana	Valorización	Residuos de construcción y demolición
46/05	Centro Logístico Avanzado, S.L.	Villamuriel de Cerrato	Valorización	Residuos de envases de madera (palets)
40/01	Chatelac, S.L.	Villamuriel de Cerrato	Almacenamiento Valorización	Equipos eléctricos y electrónicos, baterías y acumuladores, pilas alcalinas, catalizadores Equipos eléctricos y electrónicos, catalizadores
39/02	Malsa Recuperados, S.L.	Villamuriel de Cerrato	Valorización	Residuos de envases de madera (palets)
10/06	Plásticos Magonza, S.L.	Villamuriel de Cerrato	Valorización	Residuos de plástico, papel y cartón
35/05	Agrobio Gestión, S.L.	Villarrabé	Valorización	Lodos de tratamiento de aguas residuales urbanas

Fuente: Junta de Castilla y León. Actualizado a 21 de octubre de 2010

En relación a las infraestructuras de gestión, el borrador del Plan de Residuos Industriales de Castilla y León 2006-2010 prevé la habilitación de centros de transferencia en polígonos industriales, un mínimo de 3 centros integrales de tratamiento con sistemas de segregación, valorización de materia orgánica y vertedero de rechazos y al menos 4 plantas de compostaje y 3 de biometanización para residuos biodegradables. De hecho, la Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León 2001-2010 ya recogía entre sus medidas "la creación antes de 2003 de, al menos, un centro y depósito específico para el tratamiento de residuos industriales no peligrosos, no gestionables a través de los centros provinciales de residuos urbanos".

En respuesta a esta orientación, en la última década se han sucedido diversas iniciativas empresariales de instalación de un centro de tratamiento de residuos industriales en la parte palentina del eje Burgos-Valladolid, que han provocado cierta controversia social al llevar aparejadas en todos los casos vertederos de mayor o menor tamaño. Se pueden citar a este respecto los proyectos del Grupo Hera en Dueñas (Hera Castilla, S.A.), Cevico de la Torre (Indureco, S.L.), Palenzuela (Palentina de Valorizaciones, S.A.) y Vertavillo (Aldan 21, S.L.), Tecmed, S.A. en Villaviudas, Reinoso de Cerrato y Villamediana, Noelia Villaba González en Guardo, Cerámica de Piña, S.L. en Piña de Campos y BEFESA Medio Ambiente, S.A. en Cevico de la Torre. En respuesta a la falta de éxito de la iniciativa privada, la Junta de Castilla y León convocó a finales de 2008 un concurso para la selección del emplazamiento y las instalaciones de este centro de tratamiento, habiéndose seleccionado la propuesta de Complejo Medioambiental Tierra de Campos, S.L. en Ampudia, actualmente en tramitación.

La Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León 2001-2010 señala entre sus objetivos la reducción en un 15% de la producción de residuos industriales no peligrosos antes de 2006 y un incremento del 30% en la reutilización. El borrador del Plan de Residuos Industriales de Castilla y León 2006-2010 rebaja estos objetivos al 4% y el 18%, respectivamente, para el año 2010.

Respecto a los **residuos industriales peligrosos**, la principal fuente de información sobre su generación son las declaraciones que anualmente deben cumplimentar los grandes productores (más de 10 Tm/año) y los gestores de residuos peligrosos. Los pequeños productores (menos de 10 Tm/año) sólo están obligados a inscribir en un registro una declaración inicial, evaluándose su contribución a la generación de estos desechos a través de las entregas realizadas y declaradas por los gestores autorizados.

A partir de estas fuentes, los primeros datos del Inventario Integral de Residuos en Castilla y León (2004-2008) estima la producción provincial en 12.920 toneladas en 2008, repartidas entre grandes productores (32%) y gestores (68%), sin computar los pequeños productores. Esta cantidad, que incrementa en un 6,7% las 12.106 toneladas estimadas en el Plan de Residuos Industriales de Castilla y León 2006-2010 (excluidos los pequeños productores), y supone el 6,6% de la producción total regional.

La mayor parte de los residuos peligrosos procedentes de grandes productores corresponden a restos de pinturas (1.187 Tm), seguidos por escorias salinas de aluminio y otros residuos de procesos térmicos (1.177 Tm), residuos de las instalaciones para su tratamiento (518 toneladas) residuos del tratamiento superficial de metales (399 Tm), residuos de mecanizado (299 Tm), ácidos y sosa agotados (282 Tm), aceites usados (168 Tm), envases y absorbentes contaminados (71 Tm), residuos de disolventes (20 Tm) y baterías usadas y transformadores con PCB's (13 Tm).

Los procedentes de pequeños productores se repartieron fundamentalmente en 2003 entre aceites usados (775 Tm) y baterías usadas (462 Tm), con una proporción muy elevada de residuos no identificados (la mitad).

Finalmente, las 6.055 toneladas generadas por el único gestor de residuos peligrosos con producción en 2003 de los 2 autorizados para la valorización en la provincia de Palencia correspondieron a residuos, lodos y suspensiones acuosas de pintura y barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas (3.965 Tm), disolventes orgánicos (328 Tm), envases y absorbentes contaminados (297 Tm) y residuos de tratamiento (1.464 Tm).

Tabla 37. Producción de residuos industriales peligrosos en Palencia (2008)

LER	Grupo de residuos	Cantidad (toneladas)				
		GP	PP	Gest.	Total	%
5	Residuos de la preparación y tratamiento de combustibles fósiles	0	7	0	7	0,04
6	Residuos de procesos químicos inorgánicos	282	11	0	293	1,85
7	Residuos de procesos químicos orgánicos	1	16	0	17	0,11
8	Residuos de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión	1.187	44	0	1.231	7,76
9	Residuos de la industria fotográfica	4	56	0	60	0,38
10	Residuos de procesos térmicos	1.177	1	0	1.178	7,42
11	Residuos del tratamiento químico de superficie de metales y otros	399	12	0	411	2,59
12	Residuos de moldeado y tratamiento de superficie de metales y plásticos	299	6	2	307	1,93
13	Residuos de aceites y de combustibles líquidos	168	775	51	994	6,26
14	Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos	20	24	2	46	0,29
15	Absorbentes, trapos, materiales de filtración y ropas de protección	71	66	12	149	0,94
16	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista	13	462	61	536	3,38
19	Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos	518	0	8.653	9.171	57,80
20	Residuos municipales	0	5	0	5	0,03
	No identificados	0	1.462	0	1.462	9,21
	TOTAL RESIDUOS PELIGROSOS	4.139	2.948	8.781	15.867	100,00

Fuente: Junta de Castilla y León, elaboración propia. Cantidades en toneladas. LER: Lista Europea de Residuos; GP: grandes productores; PP: pequeños productores; Gest.: gestores. Se han incluido las cantidades estimadas para pequeños productores por el Plan de Residuos Industriales de Castilla 2006-2010

Según las declaraciones anuales presentadas en Palencia en 2009 y el Registro de Pequeños Productores, por origen geográfico, al igual que los no peligrosos estos residuos proceden fundamentalmente del área industrial del corredor Palencia-Valladolid, concentrando entre los municipios de Dueñas, Venta de Baños, Villamuriel de Cerrato y Palencia y entorno (Fuentes de Valdepero, Grijota, Magaz de Pisuerga y Villalobón) la práctica totalidad de los generados por grandes productores y gestores, con enclaves importantes en Aguilar de Campoo y Guardo. Los procedentes de pequeños productores se reparten por toda la provincia, aunque con una mayor prevalencia en el área citada.

Los principales productores de residuos peligrosos en 2009 eran la planta de tratamiento de residuos industriales de Indureco, S.L. en Venta de Baños, con 4.732 toneladas, la fábrica de automóviles de Renault España, S.A. en Villamuriel de Cerrato, con 2.148 toneladas, y la fundición secundaria de aluminio Intelesoft, S.A. en Fuentes de Valdepero, con 1.236 toneladas.

Según las declaraciones de los grandes productores y gestores y la Consejería de Medio Ambiente, en 2001 aproximadamente el 58% (3.744 toneladas) de los residuos industriales peligrosos eran reutilizados, reciclados o valorizados energéticamente. Entre los reutilizados se incluyen fundamentalmente disolventes orgánicos usados y restos de pintura, que se regeneraban en las instalaciones de Indureco, S.L. en Venta de Baños, y algunos aceites usados. Las escorias salinas de aluminio se enviaban a las instalaciones de la empresa catalana ALCASA, mientras las baterías usadas se reciclaban en la fundición de MEMESA en Medina del Campo (Valladolid).

La incineración con aprovechamiento energético era el destino de la mayor parte del aceite usado, recogido por GPA, S.L. y desclasificado como residuo peligroso en la planta de CETRANSA en Santovenia de Pisuerga (Valladolid), desde donde se enviaba como combustible a la incineradora de aceites de ENERVISA en Cistierna (León), hoy cerrada. La incineración parecía ser también el destino de parte de los disolventes orgánicos usados, en plantas cementeras u otras instalaciones de fuera de Castilla y León.

Finalmente, las restantes 2.708 toneladas de residuos eran aparentemente destinadas a su depósito en vertedero, mayoritariamente en el de CETRANSA en Santovenia de Pisuerga (Valladolid), directamente o previo tratamiento en la planta físico-química de esta empresa u otras.

Gráfico 36
Pequeños productores de residuos peligrosos en Palencia (2009)

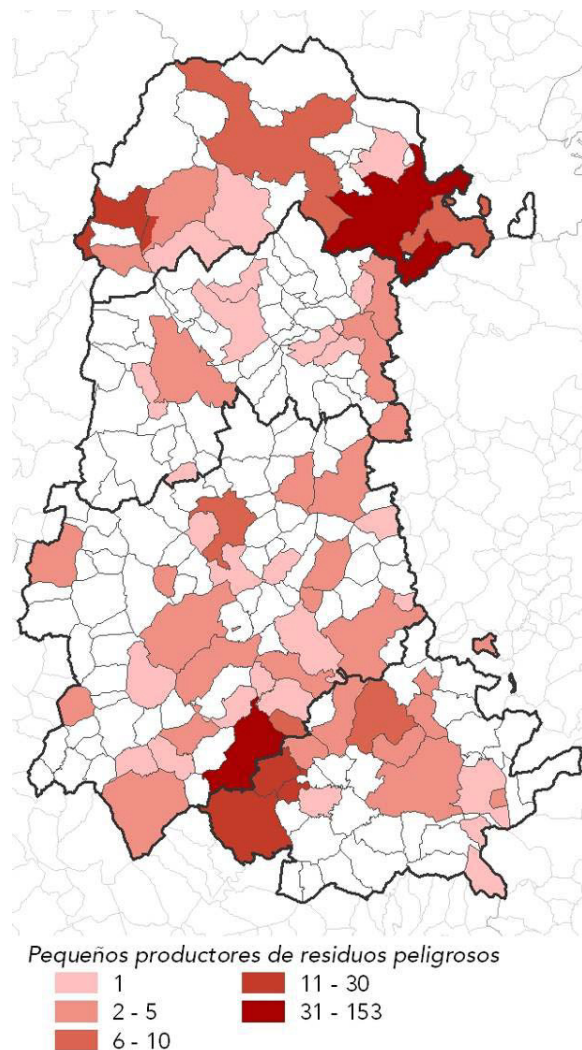


Tabla 38. Grandes productores de residuos peligrosos en Palencia (1993-2009)

Tipo	Empresa	Municipio	1993	2001	2009
Productor	Galvaniz. Castellana, S.A.	Dueñas		499,230	105,520
Productor	Gestamp Palencia, S.A.	Dueñas		25,500	198,020
Productor	Intelesoft, S.A.	Fuentes de Valdepero		1.105,490	1.236,300
Productor	Riegos Agrícolas Esp., S.A.	Fuentes de Valdepero		186,400	
Productor	Esmena, S.L.U.	Grijota	11,000	44,120	48,760
Productor	Erkol, S.A.	Guardo	2,000		
Productor	Exc. y Trans. Cerezo, S.A.	Hontoria de Cerrato		1,900	
Productor	Metalimpex Ibérica, S.A.	Magaz		8,500	26,440
Productor	Papelera del Carrión, S.A.	Monzón de Campos			15,880
Gestor	Induraees, S.L.	Osorno			18,005
Productor	Garaje Doro, S.L.	Palencia		19,500	
Productor	Garaje Doro, S.L.	Palencia		32,700	
Productor	Hospital Río Carrión	Palencia			19,256
Productor	Peguform Ibérica, S.A.	Palencia		68,975	214,958
Productor	Santa Bárbara Sistemas, S.A.	Palencia		51,840	41,523
Gestor	Iberdrola Generación, S.A.	Velilla del Río Carrión	24,500	51,987	54,862
Productor	Azucarera Ebro, S.L.	Venta de Baños		11,203	
Productor	Cementos Portland, S.A.	Venta de Baños	20,540	60,040	10,738
Gestor	Indureco, S.L.	Venta de Baños		357,919	4.732,080
Productor	Plásticos de Palencia, S.A.	Venta de Baños		22,142	16,794
Productor	Renfe	Venta de Baños	1,100	1,534	0,330
Productor	Iberdrola Generación, S.A.	Villaba de Guardo			0,722
Productor	Renault España, S.A.	Villamuriel de Cerrato	1.604,000	2.036,593	2.147,631
TOTAL GRANDES PRODUCTORES			1.663,140	4.585,573	8.887,834

Fuente: Junta de Castilla y León. Cantidades en toneladas

Entre los numerosos gestores de residuos peligrosos autorizados en Castilla y León, en la provincia de Palencia encontramos sólo 2 con tratamiento final, una empresa dedicada a la regeneración de disolventes y pinturas en Venta de Baños, y la central térmica de Velilla del Río Carrión, autorizada para la incineración de sus propios aceites usados.

El primer caso requiere una mención especial, al haberse configurado Indureco, S.L. como un gestor de gran entidad a escala autonómica y estatal. En el año 2009 recibió un total de 14.946 toneladas de residuos peligrosos procedentes de 185 empresas de 14 Comunidades Autónomas y otras decenas de pequeños productores de Castilla y León. Por origen geográfico, tres cuartas partes de estos residuos procedieron en el año citado de Castilla y León, Cantabria y Cataluña, correspondiendo en su mayoría a residuos de pinturas y disolventes, lodos del tratamiento de gases y envases usados, y siendo el principal usuario de la planta la empresa Nissan Motor Ibérica, S.L., seguida de varios gestores de residuos peligrosos, a los que se destinan las 8.605 toneladas de residuos expedidas en el mismo año (principalmente Agrisa, S.L. y Cementos Alfa, S.A. en Cantabria y Sogarisa, S.A. en Galicia).

Gráfico 37
Origen de los residuos peligrosos tratados en Indureco, S.L. (2009)

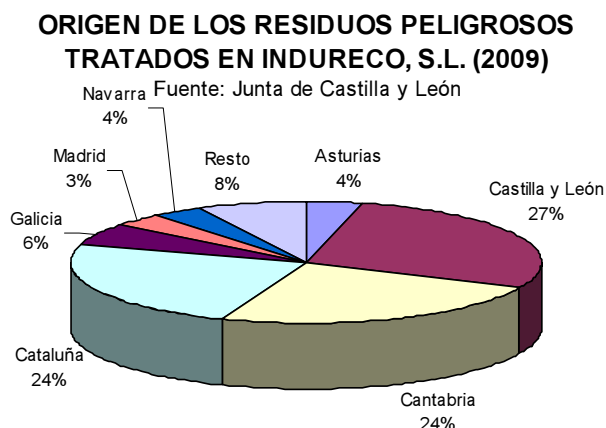


Tabla 39. Tipos de residuos peligrosos tratados en Indureco, S.L. (2009)

CER	Grupo de residuos	Cantidad	%
2	Residuos de la preparación y elaboración de alimentos	0,460	0,00
5	Residuos de la preparación y tratamiento de combustibles fósiles	53,194	0,36
6	Residuos de procesos químicos inorgánicos	125,893	0,84
7	Residuos de procesos químicos orgánicos	2.979,173	19,93
8	Residuos de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión	5.524,947	36,97
9	Residuos de la industria fotográfica	154,462	1,03
10	Residuos de procesos térmicos	2.348,768	15,72
11	Residuos del tratamiento químico de superficie de metales y otros	623,415	4,17
12	Residuos de moldeo y tratamiento de superficie de metales y plásticos	549,663	3,68
13	Residuos de aceites y de combustibles líquidos	65,300	0,44
14	Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos	446,344	2,99
15	Absorbentes, trapos, materiales de filtración y ropas de protección	1.438,195	9,62
16	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista	330,107	2,21
17	Residuos de la construcción y demolición	17,143	0,11
18	Residuos de servicios médicos o veterinarios	18,263	0,12
19	Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos	244,660	1,64
20	Residuos municipales	25,652	0,17
TOTAL		14.945,639	100,00

Fuente: Junta de Castilla y León. Cantidades en toneladas

Otras 8 sociedades tienen permiso para almacenar aceites pilas y baterías usadas, desmontar equipos eléctricos y electrónicos y descontaminar vehículos fuera de uso.

Tabla 40. Gestores de residuos industriales peligrosos autorizados en Palencia (2010)

Nº	Nombre	Municipio	Operaciones	Residuos
33/04	Card Vical Guardo	Guardo	Valorización	Vehículos al final de su vida útil
03/08	Industria de Reciclaje de RAEEs, S.L.	Osorno	Almacenamiento Valorización	Envases, equipos eléctricos y electrónicos, baterías y acumuladores, pilas de mercurio, tubos fluorescentes Equipos eléctricos y electrónicos
05/06	Antonio Tejedor Sánchez	Palencia	Valorización	Vehículos al final de su vida útil
20/05	Luis Carmelo Castaño Herrera	Palencia	Valorización	Vehículos al final de su vida útil
07/06	Raimundo Román González	Palencia	Valorización	Vehículos al final de su vida útil
02/99	RECICAS, S.L.	Palencia	Almacenamiento	Baterías usadas
04/92	Iberdrola, S.A.	Velilla del Río Carrión	Valorización	Aceites usados propios
02/04 18/07	INDURECO, S.L.	Venta de Baños	Almacenamiento Valorización	Prácticamente todos los residuos
02/98	Gerepal Alipio Antolín, S.L.	Villalobón	Almacenamiento Valorización	Baterías y pilas usadas, equipos eléctricos y electrónicos Vehículos al final de su vida útil
01/97	Retraoil, S.L.	Villalobón	Almacenamiento	Aceites usados
26/04	Chatelac, S.L.	Villamuriel de Cerrato	Almacenamiento Valorización	Equipos eléctricos y electrónicos, baterías y acumuladores, pilas de mercurio, tubos fluorescentes, catalizadores Equipos eléctricos y electrónicos, catalizadores
15/05	Desguace y Recuperación Norte, S.L.	Villamuriel de Cerrato	Valorización	Vehículos al final de su vida útil

Fuente: Junta de Castilla y León. Actualizado a 21 de octubre de 2010

De cara a la gestión futura de estos residuos, el Plan de Residuos Industriales de Castilla y León 2006-2010 rebaja del 30% al 15% el objetivo de reducción establecido por la Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León 2001-2010 para el año 2006, estableciendo la regeneración del 40% de los aceites usados, el reciclado del 100% de los residuos para los que ya

existe una infraestructura de tratamiento adecuada en Castilla y León (escorias salinas de aluminio, baterías de plomo, disolventes orgánicos, fluorescentes y soluciones de fijado procedentes de la industria fotográfica, según la Estrategia Regional) y la valorización del 60% de los residuos peligrosos.

Las únicas infraestructuras previstas en el Plan para estos residuos son instalaciones de transferencia y acondicionamiento de residuos peligrosos orgánicos adecuados para su valorización energética (plantas de preparación de combustible), como la existente en la planta de Indureco, S.L. En relación a esta línea de trabajo, se ha autorizado una incineradora de residuos peligrosos acondicionados y neumáticos fuera de uso en Carrión de los Condes (Palencia), promovida por Valorización de Residuos, S.A. También el Convenio suscrito entre la Consejería de Medio Ambiente y las tres fábricas de cemento de Castilla y León, una de ellas ubicada en Palencia (Venta de Baños), promueve la co-incineración de residuos industriales peligrosos, aunque hasta la fecha sólo se ha autorizado la de harinas cárnicas, residuos urbanos, lodos de depuración, neumáticos fuera de uso y residuos de la fragmentación de vehículos fuera de uso.

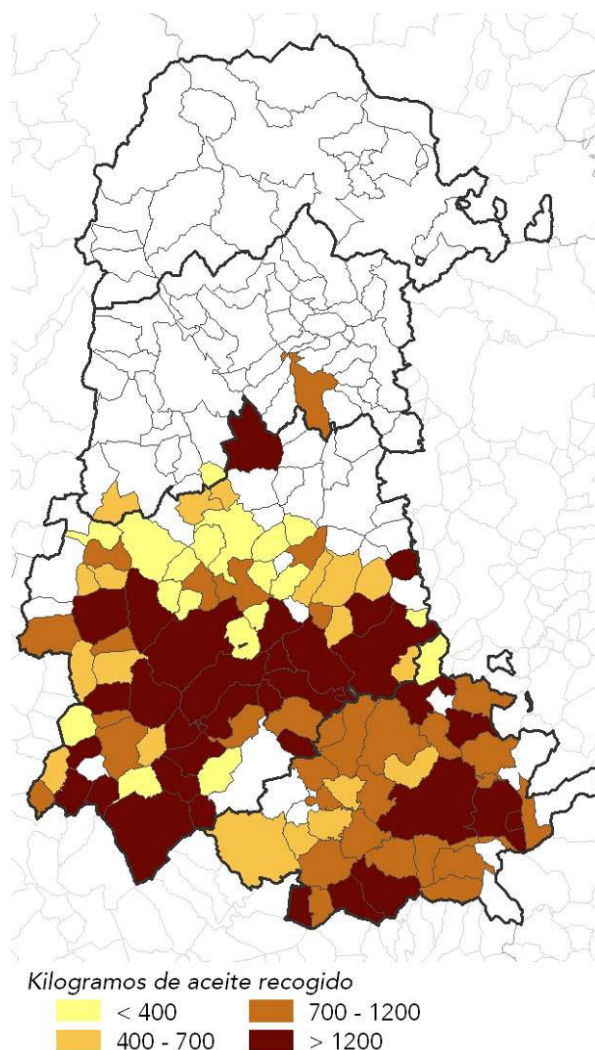
Por otro lado, para promover la consecución de las prioridades legales de reducción, reutilización y reciclado de los residuos industriales peligrosos, durante el año 2001 se desarrolló el "Programa de asesoramiento para la minimización de los residuos generados en un área industrial de la provincia de Palencia", que alcanzó a 15 empresas de los municipios de Dueñas, Grijota, Magaz de Pisuerga, Palencia, Venta de Baños y Villamuriel de Cerrato.

También hay que mencionar como actividad específica de la Diputación Provincial de Palencia el Programa Piloto de recogida selectiva de aceites usados en el ámbito rural, en colaboración con la Junta de Castilla y León. Iniciado en 1998 y dirigido a los titulares de maquinaria agrícola, en el año 2005 se captaron 103 toneladas de aceite usado, por encima de las 73 de 2000 y las 98 de 2003. Este aceite es gestionado por GPA, S.L. en la planta de su empresa matriz CETRANSA en Santovenia de Pisuerga (Valladolid).

Entre los residuos industriales peligrosos, reciben un tratamiento especial los **policlorobifenilos y policloroterfenilos** (PCB's y PCT's), al tratarse de contaminantes orgánicos persistentes cuya fabricación y comercialización se encuentra prohibida desde hace años, habiéndose aprobado un plan nacional específico para promover la retirada y descontaminación progresiva de todos los aparatos que contienen estos aceites dieléctricos antes del año 2010, con la excepción de los transformadores eléctricos débilmente contaminados, que podrán estar operativos hasta el final de su vida útil.

Según la Consejería de Medio Ambiente, en la provincia de Palencia en 2002 había 269 aparatos con PCB's, con un peso total de 494 toneladas, que contenían 146 toneladas de PCB's. Tres quintas partes de estos residuos eran titulari-

Gráfico 38
Recogida de aceites usados en el ámbito rural de Palencia (2005)



dad de la eléctrica Iberdrola, S.A., y la cuarta parte estaban en poder de Renault España, S.A. Geográficamente, dos terceras partes de los aparatos inventariados se repartían entre los municipios de Guardo, Palencia y Villamuriel de Cerrato. En el municipio de Palencia, existía una empresa autorizada para el almacenamiento y descontaminación de equipos que contienen PCB's, que transfería los aceites a empresas francesas para su incineración.

RESIDUOS DE MATADERO Y ANIMALES MUERTOS

Dentro de los residuos industriales, reciben una consideración legal especial por motivos sanitarios los residuos de matadero y animales muertos. La alarma social y sanitaria provocada desde principios de la década de 1990 por enfermedades como la encefalopatía espongiforme bovina explica el surgimiento de una normativa específica sobre residuos cárnicos, cuya última versión es el *Reglamento (CE) 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano*, que incide en sus riesgos y en las operaciones de recogida, transporte, almacenamiento y tratamiento.

En la provincia de Palencia, la Consejería de Medio Ambiente estimaba la producción de estos residuos en 5.828 toneladas en 1999, 5.403 procedentes de los mataderos y 424 como consecuencia de la muerte y el sacrificio de reses enfermas en las propias explotaciones ganaderas. Al margen de las fosas de enterramiento de cadáveres de animales autorizadas en distintos municipios, no hay ninguna instalación de tratamiento de estos residuos, por lo que los restos no inhumados se desvían a alguna de las instalaciones autorizadas en Castilla y León para su transformación en harinas cárnicas.

Dado que la mayor parte de estas harinas cárnicas carecen en estos momentos de salida comercial, e incluso una parte de las mismas tiene prohibido ese destino, a principios de 2001 se autorizó en el contexto del Acuerdo Marco firmado entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y OFICEMEN a la cementera de Venta de Baños a valorizar anualmente un mínimo de 10.000 toneladas anuales hasta 2005, coincineración que a pesar del surgimiento de diversos problemas técnicos se mantiene hasta la fecha, aunque en cantidades mucho más modestas (entre 1.500 y 2.500 kilogramos a la hora, según la autorización ambiental de la empresa).

El Reglamento (CE) 1069/2009 permite el aprovechamiento material de los residuos de matadero y animales muertos, con excepción de momento de los materiales especificados de riesgo (MER), en plantas de biometanización o compostaje que cumplan determinadas condiciones. Asimismo, permite el uso de animales muertos para la alimentación de aves necrófagas en su hábitat natural.

VEHÍCULOS Y NEUMÁTICOS FUERA DE USO

Según la Consejería de Medio Ambiente, el número de bajas de vehículos en la provincia de Palencia en 1999 fue de 2.678, equivalentes a 2.143 toneladas, un 7% del total regional. Además de esta cantidad, en 1998 la misma fuente estima en 2.043 toneladas los neumáticos fuera de uso generados como consecuencia del mantenimiento de los automóviles matriculados en la provincia. Los vehículos al final de su vida útil son considerados por la normativa como residuos peligrosos.

El *Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil*, la Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León (2001-2010) y el Plan Nacional Integrado de Residuos (2008-2015) establecen un objetivo de reutilización y reciclado del 80% del peso medio por vehículo y año de la totalidad de los vehículos al final de su vida útil generados, antes de 2006, y el último también del 85% para 2015.

Para ello, se hace necesaria una red de centros autorizados de tratamiento de los vehículos fuera de uso, compuesta en estos momentos por 5 desguaces: Car Vical Guardo en la localidad homónima, Luis Carmelo Castaño Herrera y Raimundo Román González en Palencia,

Gerepal Alipio Antolín, S.L. en Villalobón y Desguace y Recuperación Norte, S.L. en Villamuriel de Cerrato.

Al tiempo, también han sido autorizadas 2 plantas fragmentadoras para la valorización de vehículos descontaminados: Noelia González Villalba en Velilla del Río Carrión y Metalimpex Ibérica, S.A. en Magaz de Pisuerga.

En lo referido a los neumáticos fuera de uso, el Plan Nacional Integrado de Residuos (2008-2015) y la Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León (2001-2010) establecen unos objetivos de reutilización del 20% en 2006 y 2015, respectivamente, y de reciclado y valorización del 65% en peso antes de 2006 (Estrategia Regional) y del 98% a partir de 2008 (Plan Nacional), estipulando éste último objetivos de reciclado entre el 50% en 2008 y el 55% en 2015, en el marco del *Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso*.

Para ello, se hace necesaria una red de gestores intermedios que recojan y almacenen en su caso los neumáticos generados en los talleres de reparación de automóviles, al margen de los generados en los centros de tratamiento de vehículos, previamente a su entrega al gestor autorizado para su recauchutado, trituración o incineración.

En la provincia de Palencia, hay dos gestores autorizados para la recogida y transporte de neumáticos usados, Gerepal Alipio Antolín, S.L. en Villalobón y Reciclado de Neumáticos de Castilla y León, S.A. en Guardo; éste último cuenta con una instalación de trituración de las cubiertas para la fabricación de granza de caucho, comercializable para su reciclado en diversas aplicaciones. Se trata de la sociedad, ubicada en la localidad de Guardo, que tiene una capacidad de tratamiento de 15.000 toneladas al año, muy por encima de la producción provincial.

Por otro lado, se ha autorizado una incineradora de neumáticos y residuos de descontaminación de vehículos fuera de uso (masillas insonorizantes, filtros de aceite, líquidos de freno y transmisión, anticongelantes) en la localidad de Carrión de los Condes, promovida por la sociedad Valorización de Residuos, S.A. La capacidad de combustión de esta planta es de 16.550 toneladas anuales de neumáticos, que serán incinerados junto a residuos industriales peligrosos acondicionados hasta completar una capacidad total de 40.000 toneladas al año.

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Según el Plan de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León 2008-2010, la producción de estos desechos en la provincia de Palencia se estima en 129.624 toneladas en el año 2003. Este dato se ha obtenido a partir de la aplicación de ratios por tamaño de los municipios, oscilando entre 1 tonelada por habitante y año en la capital, 0,7 toneladas en Aguilar de Campoo, Guardo, Venta de Baños y Villamuriel de Cerrato y 0,45 toneladas en el resto de localidades.

Aunque la mayor parte de estos materiales son inertes (hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos y materiales derivados del yeso), una fracción de los mismos presentan serios problemas de toxicidad en su fabricación o uso (algunos plásticos como el PVC, el poliuretano o los poliestirenos, maderas tratadas con biocidas, pinturas con disolventes orgánicos).

La recuperación y reutilización o reciclado de estos residuos permitiría disminuir la superficie afectada por el vertido de los escombros y por la extracción de los áridos que se emplean en la construcción. Una condición necesaria para permitir este aprovechamiento es la utilización de técnicas de demolición selectiva o "deconstrucción", que evitan mezclar los distintos materiales presentes en las edificaciones.

El Plan Nacional Integrado de Residuos (2008-2015) establece objetivos de reciclado del 15% en 2010, 25% en 2012 y 35% en 2015, reduciendo sustancialmente los de la planificación anterior. Los instrumentos para el cumplimiento de los objetivos citados son los previstos en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

Por su lado, la Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León (2001-2010) establece un objetivo de reutilización y reciclado de entre el 39% y el 50% en 2006. Para ello, preveía la elaboración antes de 2003, de una norma sobre la necesidad de depositar una fianza para obtener la licencia urbanística, que se recuperaría tras la presentación de un certificado que acredite la gestión de los residuos generados. Se preveía también que los ayuntamientos incorporaran en sus ordenanzas el establecimiento de la obligación de gestión desde la citada licencia.

Finalmente, el Plan de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León 2008-2010 introduce un objetivo de reducción intermedio del 11%, trasladando a 2010 el objetivo de reutilización y reciclado del 50%. Otro de los objetivos es implantar una tasa desincentivadora del vertido en todos los ayuntamientos mayores de 5.000 habitantes.

En la provincia de Palencia existen cuatro gestores autorizados para la valorización de residuos de construcción y demolición: las plantas de Residuos Tratados y Valorizados, S.L. en Grijota, de Reciclaje y Medio Ambiente Palencia, S.L. en Husillos, de José García Fernández en Villalba de Guardo y de Hormigones Sierra, S.L. en Villamediana, esta última con una capacidad de machaqueo de 150 toneladas a la hora y unos rellenos previstos de 400.000 metros cúbicos a lo largo de 6 años. También se puede citar la "restauración paisajística" promovida por Santiago Madrigal Bureba en Villaumbrales, con un relleno en total de 50.000 metros cúbicos de residuos de la construcción y residuos de la elaboración del azúcar.

Además de estos gestores finales, también se ha autorizado para la recogida y transporte de metales procedentes de la construcción y demolición a Recuperación de Chatarra Sánchez Vega, S.A. (Aguilar de Campoo), Recicas, S.L. (Palencia) y Gerepal Alipio Antolín, S.L. (Villalobón). El resto de estos desechos es retirado por las propias constructoras y vertido en escombreras municipales más o menos incontroladas, o en cualquier otro punto.

Tan sólo en el entorno de las principales rutas turísticas de la provincia de Palencia (Canal de Castilla, Camino de Santiago, Villa de La Olmeda, Las Tuerces, Covalagua y carreteras nacionales y comarcales) la Diputación Provincial de Palencia inventarió en 1999 un total de 125 escombreras con 2,5 millones de metros cúbicos de residuos. Por su lado, la Junta de Castilla y León ha identificado en la provincia 93 escombreras o vertederos que reciben escombros.

Para la provincia de Palencia, el Plan de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León 2008-2010 propone la habilitación de una planta de tratamiento integral fija para la capital y su ámbito de influencia (35 Km.) y 6 plantas de tratamiento primario para el resto de los municipios, con la excepción de La Pernía, conceptualizada como zona aislada, que debería habilitar una zona de contenerización o alternativamente una escombrera autorizada.

La planta de tratamiento integral fija estará dotada con báscula, playa de descarga de residuos, machacadora de impactos, cribas y separador magnético, y deberá disponer de triaje mecánico y separador por ventilación para la obtención de árido secundario reciclado. Adicionalmente, deberá contar con un vertedero de cola o un sistema de valorización de la fracción de rechazo.

Las plantas de tratamiento primario se localizarán preferentemente en Aguilar de Campoo, Baltanás, Carrión de los Condes, Guardo y Saldaña, además de la ya existente en Villamediana. Contarán con báscula, playa de descarga de residuos y, al menos, triaje manual y separador por ventilación para la obtención de árido secundario reciclado. Adicionalmente deben contar con un vertedero de cola. El resto del tratamiento físico de los residuos se realizará a través de un equipo móvil con machacadora de impactos, cribas y separador magnético, que se trasladará de planta en planta en función de la admisión de residuos. Asimismo, estas plantas móviles podrán trasladarse a puntos de generación concretos para el tratamiento de residuos in situ.

LODOS DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES

La producción de lodos de depuradoras de aguas residuales urbanas en la provincia de Palencia era en 2000, según la Consejería de Medio Ambiente, de 4.384 toneladas, equivalentes a 969,4 toneladas de materia seca. Las EDAR de Palencia y Venta de Baños aportaban en

70% de estos lodos, repartiéndose los restantes entre las de Cervera de Pisuerga, Dueñas, Guardo, Velilla del Río Carrión y Villamuriel de Cerrato.

Tabla 41. Inventario de lodos de EDAR en la provincia de Palencia (2000-2008)

EDAR	Hab.eq.	Tratamiento	Materia seca		Lodos 25%	
			2000	2008	2000	2008
Aguilar de Campoo	15.000	Sistemas biopelícula		274		1.095
Alar del Rey	2.000	Aireación prolongada		24		96
Astudillo	2.600	Lagunaje		29		114
Baltanás	5.792	Sistemas biopelícula		106		423
Barruelo de Santullán	6.229	Aireación prolongada		75		300
Carrión de los Condes	3.600	Sistemas biopelícula		66		263
Cervera de Pisuerga	6.280	Aireación prolongada	18	76	231	302
Dueñas	5.700	Sistemas biopelícula	183	104	732	416
Fuentes de Nava	2.000	Lagunaje		22		88
Guardo	15.850	Aireación prolongada	47	191	190	764
Herrera de Pisuerga	5.000	Aireación prolongada		60		241
Magaz de Pisuerga	2.000			24		96
Osorno	4.125	Aireación prolongada		50		199
Palencia	232.500	Fangos activos	350	4.667	1.750	18.670
Paredes de Nava	12.752	Aireación prolongada		154		614
Saldaña	7.414	Sistemas biopelícula		135		541
Torquemada	3.200	Aireación prolongada		39		154
Velilla del Río Carrión	3.900	Aireación prolongada	33	47	132	188
Venta de Baños	18.000	Sistemas biopelícula	329	329	1.316	1.314
Villamuriel de Cerrato	5.000	Biodiscos y digestión anaerobia ¹	9		33	
Villarramiel	8.141			98		392
TOTAL	367.083		969	6.568	4.384	26.270

Fuente: Junta de Castilla y León. Cantidades en toneladas. Hab.eq.: habitantes equivalentes. ¹EDAR cerrada, su vertido se conecta a la de Palencia

La progresiva entrada en funcionamiento de nuevas depuradoras municipales en Aguilar de Campoo, Alar del Rey, Astudillo, Baltanás, Barruelo de Santullán, Carrión de los Condes, Fuentes de Nava, Herrera de Pisuerga, Magaz de Pisuerga, Osorno, Paredes de Nava, Saldaña, Torquemada y Villarramiel ha elevado la generación de lodos en 2008 hasta 26.270 toneladas al 25% de materia seca, equivalentes a unas 6.568 toneladas de materia seca, que aumentaría hasta 32.032 toneladas al 25% de materia seca (8.008 toneladas de materia seca) teniendo en consideración la producción de lodos máxima en localidades de menos de 2.000 habitantes equivalentes.

Los lodos de las depuradoras de Carrión de los Condes, Cervera de Pisuerga, Velilla del Río Carrión y parte de los de Venta de Baños se destinaban en 2005 a vertedero, mientras los de las EDAR de Dueñas, Guardo, Palencia y Saldaña se valorizaban agrónomicamente, conforme al Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario, que establece las condiciones bajo las cuales estos residuos pueden emplearse como enmienda de suelos.

No obstante, la aplicación del Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes conllevaría normas más estrictas sobre la utilización de lodos de depuradora en la agricultura que limitaría este aprovechamiento para aquellas instalaciones que reciban efluentes industriales, debiendo explorarse las posibilidades de valorización forestal directa o conjunta con otros residuos biodegradables previa metanización o compostaje.

Tabla 42. Caracterización agronómica de lodos de depuradora en Palencia

	Unidad	RD 1310/1990		RD 824/2005			Cervera de Pisuerga	Palencia	Villamuriel de Cerrato
		pH < 7	pH > 7	A	B	C			
Humedad	%						92,2	80,0	72,7
Materia orgánica	%						68,9	60,0	38,1
pH							7,4	6,9	7,4
Carbono	%						29,4	26,6	19,3
Nitrógeno	%						5,6	3,6	3,8
Relación C/N							5,2	7,3	5,1
Fósforo	ppm						14.312	17.651	8.936
Cadmio	ppm	20	40	0,7	2	3	<1	<1	<1
Cromo	ppm	1.000	1.500	70	250	300	34,6	314,0	23,3
Cobre	ppm	1.000	1.750	70	300	400	320,0	379,0	149,0
Mercurio	ppm	16	25	0,4	1,5	2,5	0,54	1,02	1,08
Níquel	ppm	300	400	25	90	100	16,8	32,2	21,6
Plomo	ppm	750	1.200	45	150	200	167,0	225,0	77,3
Zinc	ppm	2.500	4.000	200	500	1.000	646	1.301	522

Fuente: Junta de Castilla y León. Límites legales según Reales Decretos 1310/1990 (pH ácido y básico) y 824/2005 (clases A, B y C)

El Plan Nacional Integrado de Residuos (2008-2015) establece un objetivo de aplicación en suelos agrícolas de al menos el 67% en 2015, un 18% de valorización en otros suelos y otros tipos de valorización, un 3% de incineración y un 12% de depósito en vertedero. Por su lado, la Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León (2001-2010) establece un objetivo de valorización en agricultura, reforestaciones, sellado de vertederos y recuperación de escombreras de entre el 65% y el 80% en 2006.

Para ello, son necesarias instalaciones de biometanización o compostaje de los lodos, por EDAR o conjuntas con otros flujos de residuos biodegradables (agropecuarios, industriales, urbanos). El Programa de Gestión de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales urbanas y de compost de centros de tratamiento de residuos, aprobado por Orden MAM/1711/2009, de 27 de julio, prevé el secado a un mínimo del 21% de materia seca y, en el caso de las EDAR de más de 2.000 habitantes, el compostaje.

RESIDUOS SANITARIOS

El Decreto 204/1994, de 15 de septiembre, de Ordenación de la Gestión de los Residuos Sanitarios clasifica los residuos producidos en los centros sanitarios en 4 grupos, según su origen, peligrosidad y tratamiento: residuos asimilables a urbanos (Grupo I), residuos sanitarios no específicos (Grupo II), residuos especiales o biopeligrosos (Grupo III) y residuos tipificados en normativas específicas (Grupo IV, son los químico-peligrosos y radiactivos).

La información publicada por la Consejería de Medio Ambiente se refiere exclusivamente a los residuos sanitarios del Grupo III, cuya producción recogida en la provincia de Palencia ha ascendido desde los 28.563 Kg. en 1997 hasta 67.746 Kg. en 2000. El 70% de estos desechos procede de los 5 hospitales radicados en la provincia, repartiéndose los restantes entre centros sanitarios y veterinarios menores.

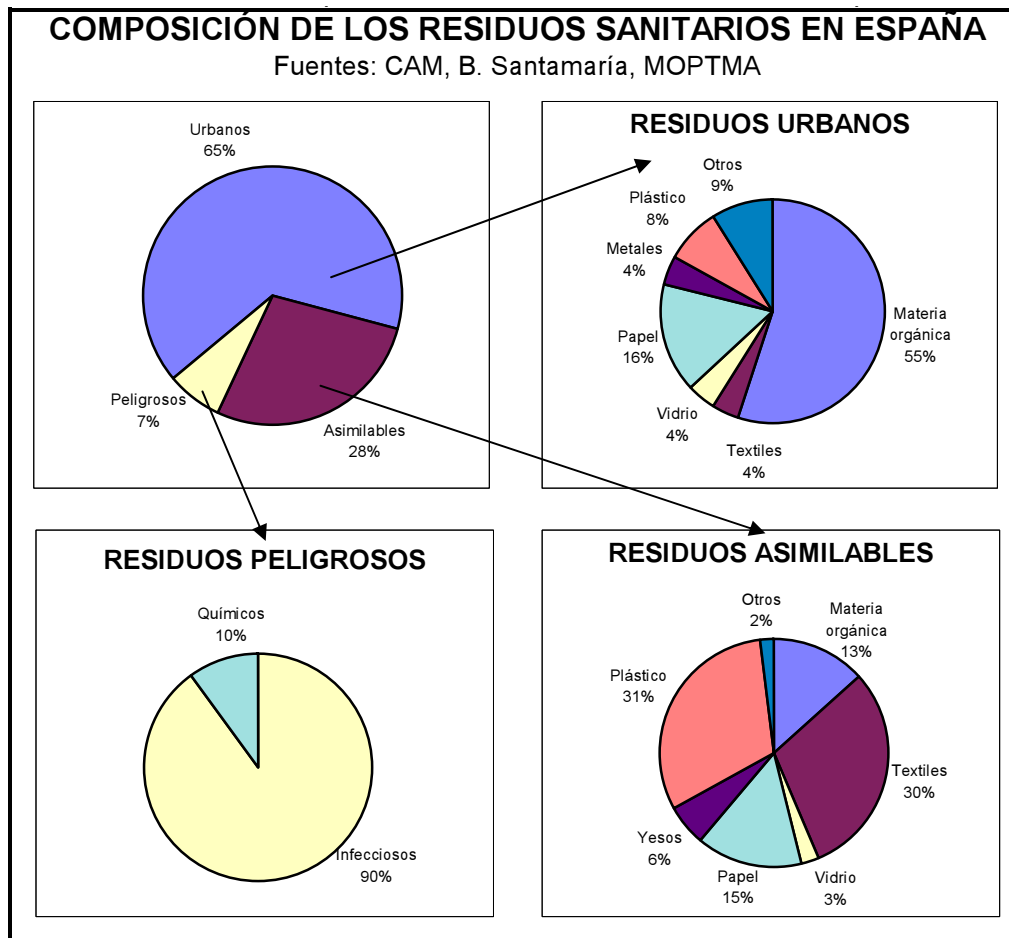
Tabla 43. Residuos sanitarios biopeligrosos gestionados en Palencia (1997-2000)

	1997	1998	1999	2000
Grandes productores	6.561,35	22.935,71	n.d.	47.468,25
Pequeños productores	22.001,83	10.221,63	n.d.	20.277,74
TOTAL	28.563,18	33.157,34	n.d.	67.745,99

Fuente: Junta de Castilla y León. Cantidades en kilogramos

A falta de datos sobre la producción de los restantes grupos de residuos sanitarios, en 2000 se ha estimado su producción en la provincia de Palencia en 1.075 toneladas anuales, 700 del Grupo I, 300 del Grupo II, 68 del Grupo III y 7,5 del Grupo IV.

Gráfico 39. Composición de los residuos sanitarios en España



Los residuos urbanos y asimilables de los grupos I y II son gestionados a través de los servicios municipales de recogida de residuos urbanos. Los residuos biopeligrosos de los centros sanitarios públicos son recogidos por la empresa Consenur, S.A., autorizada en Castilla y León para su recogida, transporte y almacenamiento temporal en la localidad de Valladolid. La única instalación de tratamiento de estos residuos en Castilla y León es la planta de esterilización de Cespa, S.A. en Burgos. Finalmente, los residuos químico-peligrosos del Grupo IV son recogidos por distintos gestores autorizados y tratados fuera de Castilla y León.

RESIDUOS URBANOS

La producción de residuos urbanos de la provincia de Palencia se ha estimado por la Junta de Castilla y León en el año 2006 en 72.622 toneladas, que asciende hasta 77.918 incluyendo las recogidas selectivas de envases, papel y vidrio. En 1996, esta producción se estimó por la Diputación Provincial de Palencia⁷ en 68.471 toneladas, 32.128 en la capital y 36.343 en el resto de la provincia. En el año 2000, ascendía a 69.590 toneladas, 35.364 en la capital y 34.226 en el resto de la provincia, según la información facilitada por el Ayuntamiento de Palencia y los ratios de la Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León, respectivamente. Finalmente, una estimación más reciente de la Junta de Castilla y León corresponde al año 2003 y arroja una producción total de 68.841 toneladas, y de 74.004 incluyendo las recogidas selectivas de papel y vidrio⁸.

De estas cifras, se puede inferir que la producción provincial de residuos urbanos se encuentra en ligero aumento por el tirón ejercido por la capital, mientras la cantidad generada en el resto de la provincia tiende a reducirse, en correspondencia con su pérdida de peso demográfico. En conjunto, la generación por habitante y día habría aumentado desde 1,04 Kg. en 1996 a 1,23 Kg. en 2006. Las referencias en el último año para Castilla y León y España son respectivamente de 1,18 y 1,43 Kg/hab/día.

La tercera parte en peso de estos residuos corresponden, según el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (1992)⁹, a materia orgánica fermentable, seguida de papel y cartón, plásticos, tierras y cenizas, vidrio y metales. Las estimaciones de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León para el conjunto de la Comunidad Autónoma difieren de las del Gobierno Central en la mayor importancia atribuida a la materia orgánica fermentable (40% del total), y la menor proporción de papel y cartón, plásticos, vidrio y metales. Casi la tercera parte de la bolsa de basura en Castilla y León corresponde según la última fuente a residuos de envases (vidrio, papel y cartón, plásticos y metales, principalmente), que es la fracción que más rápidamente asciende y la responsable principal del aumento de la producción de residuos urbanos.

La proporción de estos componentes en la bolsa de la basura provincial varía según el tamaño de la población y la época del año. Así, Palencia capital registra un mayor porcentaje de inertes (papel y cartón, plásticos, vidrio, metales), como reflejo del modelo de consumo, mientras la proporción de residuos de envases desciende en beneficio de la materia orgánica en Venta de Baños (representativa de los municipios entre 5.000 y 20.000 habitantes) y más acusadamente en Ampudia (seleccionada por los municipios de entre 1.000 y 5.000 habitantes).

La proporción de inertes es mayor en todos los casos en verano, como consecuencia del mayor consumo de productos envasados, reduciéndose las diferencias entre localidades por la homogeneización del consumo que introducen la población flotante estival en las áreas rurales. Por contra, en invierno aumenta la generación de materia orgánica fermentable, así como la proporción de tierras y cenizas, aunque la progresiva implantación del gas natural previsiblemente irá haciendo disminuir esta fracción de los residuos urbanos.

Gráfico 40
Composición de los residuos urbanos en Palencia (1992)

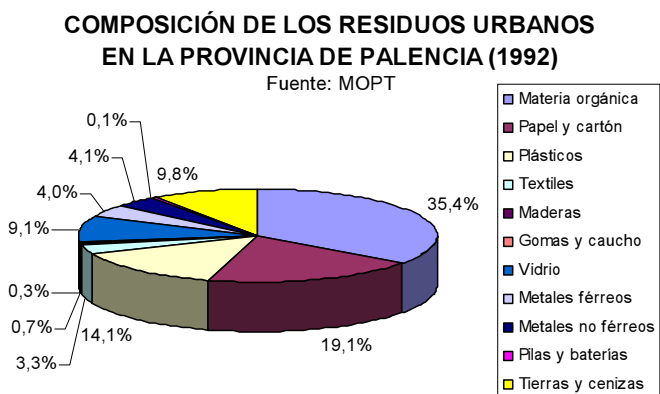


Gráfico 41
Composición de los residuos urbanos en Castilla y León (1998)

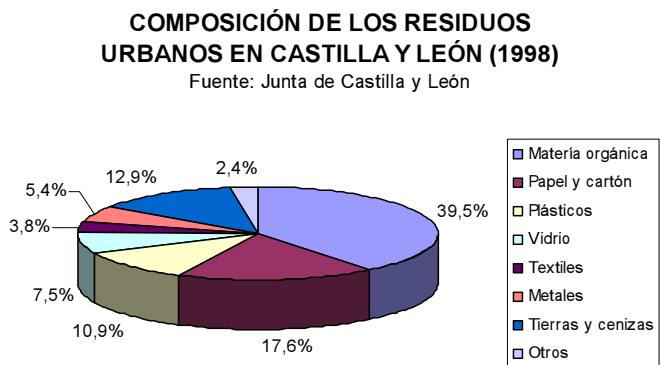


Tabla 44. Composición de los residuos urbanos de la provincia de Palencia (1992)

	Palencia			Venta de Baños			Ampudia		
	Verano	Invierno	Anual	Verano	Invierno	Anual	Verano	Invierno	Anual
Materia orgánica	27,52	37,81	35,24	29,74	45,19	41,33	29,64	50,63	45,38
Papel y cartón	25,09	14,71	17,31	24,98	10,12	13,83	23,98	12,17	15,12
Plásticos	21,58	7,45	10,98	20,59	8,02	11,16	20,61	6,23	9,82
Textiles	3,53	2,00	2,38	4,87	3,42	3,79	5,01	3,02	3,52
Maderas	1,47	0,52	0,76	0,60	0,71	0,68	0,02	0,33	0,26
Gomas y caucho	0,27	0,27	0,27	0,34	0,21	0,24	0,05	0,20	0,16
Vidrio	10,07	9,80	9,87	8,10	9,43	9,09	8,71	6,65	7,17
Metales férreos	4,61	2,76	3,22	5,18	3,99	4,29	5,20	3,41	3,86
Metales no férreos	2,34	9,40	7,64	2,36	0,87	1,25	2,48	0,79	1,21
Pilas y baterías	0,02	0,02	0,02	0,00	0,49	0,37	0,00	0,03	0,02
Tierras y cenizas	3,49	15,26	12,32	3,25	17,55	13,98	4,31	16,53	13,47

Fuente: MOPT. Datos es porcentaje

Por origen geográfico, estos residuos proceden fundamentalmente del área urbana del corredor Palencia-Valladolid, donde se concentra la mayor parte de la población provincial, seguida de la montaña palentina. La Consejería de Medio Ambiente asigna en 2003 una producción de residuos urbanos por habitante y año de 1,2 Kg. a Palencia, Aguilar de Campoo, Guardo, Venta de Baños y Villamuriel de Cerrato, 1,01 para los 17 municipios situados entre 1.000 y 5.000 habitantes y 0,83 Kg. a los restantes. El análisis de la distribución de los contenedores para la recogida de los residuos urbanos muestra una mayor dotación en aquellos municipios con pluralidad de núcleos de población y/o pequeño tamaño de los mismos.

Según la Consejería de Medio Ambiente, en el año 2003 se han recogido selectivamente en la provincia de Palencia vidrio y papel y cartón en los 1.060 contenedores específicos habilitados al efecto, 342 en la capital. Además, ésta última era la única localidad provincial con contenedores de envases, en un número de 203. La Consejería de Medio Ambiente estima una recogida selectiva de 6.896 toneladas en el año 2008, lo que supone el 8,8% del total de los residuos producidos, una tasa de reciclado muy baja.

Gráfico 42
Recogida de los residuos urbanos en Palencia
(2000)

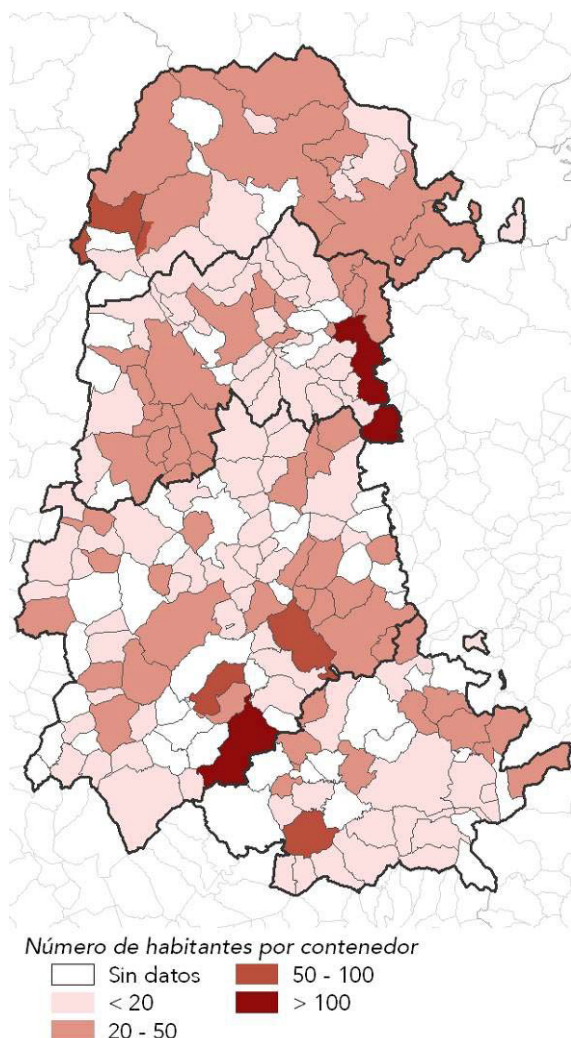
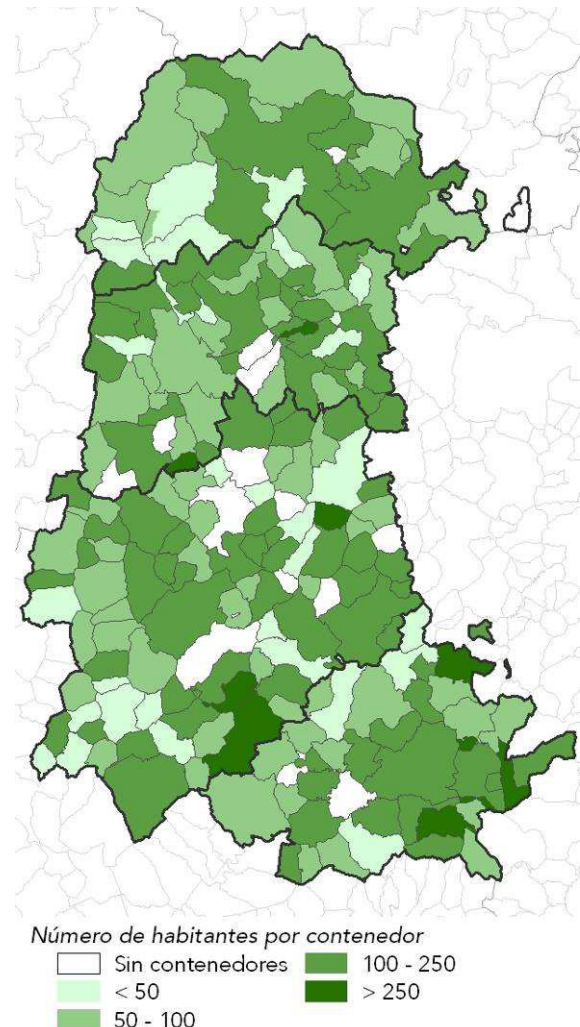


Gráfico 43
Recogida selectiva de vidrio en Palencia
(2009)



La dotación de contenedores de vidrio, papel y cartón y envases es de uno por cada 195 (en 2009), 427 y 854 habitantes, respectivamente. El Plan de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León 2004-2010 establece un objetivo para las dos primeras fracciones de un contenedor por cada 500 habitantes en las localidades de más de 250 habitantes, dotación que para la provincia de Palencia ya ha sido rebasada en el caso del vidrio, que ha aumentado significativamente el número de contenedores específicos, hasta llegar a 888 en 2009.

Para los envases, el objetivo es de un contenedor por cada 200 habitantes en las localidades de más de 1.000 habitantes.

Aún así, en 2009 todavía 15 municipios carecen de recogida selectiva de vidrio por no alcanzar sus núcleos la población mínima de 160 habitantes acordada para instalar contenedores. En el caso del papel y cartón, con datos de 2000, el número de municipios sin recogida selectiva era de 106, mientras otros 11 (entre ellos Palencia y Guardo) no alcanzaban la dotación mínima señalada.

La recogida de vidrio se realiza a través del Sistema Integrado de Gestión de Residuos de Envases Ecovidrio, autorizado en Castilla y León desde 1998. Esta sociedad mantiene desde 2001 convenios con el Ayuntamiento de Palencia y la Diputación Provincial de Palencia, y presta el servicio a través de la empresa burgalesa Santa Olalla.

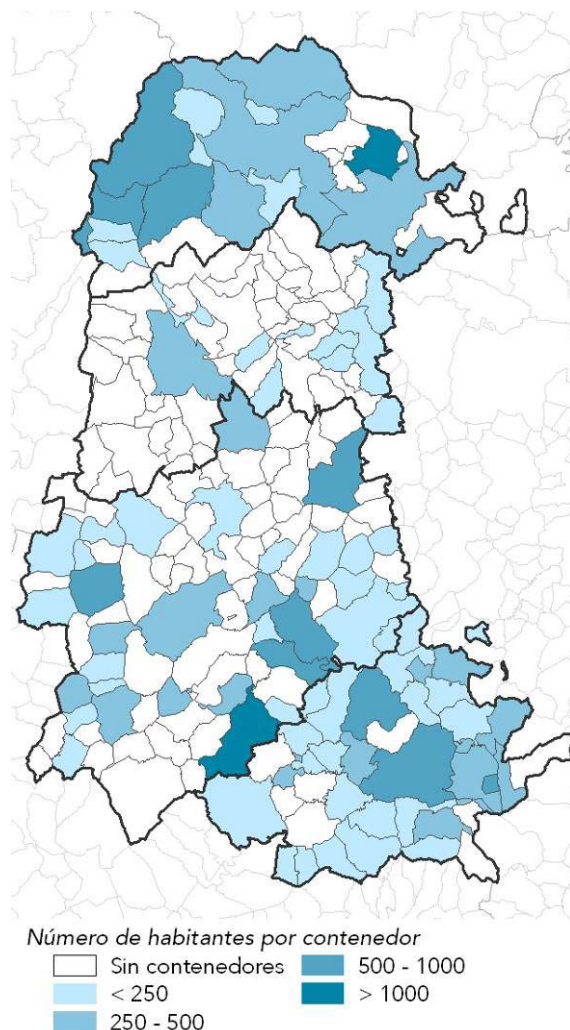
La cantidad de vidrio de aportación ciudadana recogida por Ecovidrio fue en 2001 de 1.524 toneladas, en 2002 de 2.120, en 2003 de 2.368, en 2004 de 2.507, en 2005 de 2.604, en 2006 de 3.128, en 2007 de 3.710, en 2008 de 3.864 y en 2009 de 3.846 toneladas, a las que hay que añadir una cantidad imprecisa de vidrio obtenido en plantas de envasado y grandes áreas de aportación. En el año 2009, esa cantidad supone un ratio de 22,2 kilogramos por habitante, lo que sitúa la tasa de recuperación del vidrio en un 68,5% del total de esta fracción. Esta tasa de recuperación supera a la media estatal en el año 2008 (60,3% contabilizando sólo el vidrio de aportación ciudadana), y rebasa el objetivo de recuperación de la autorización de Sistema Integrado de Gestión de Residuos de Envases, que era de 14,4 kilogramos por habitante y año (17 Kg/hab/año en total).

Por municipios, la recuperación más elevada en kilogramos por habitante y año corresponde a los de Quintana del Puente y Reinoso de Cerrato, más de 90 Kg/hab/año, apareciendo la capital en un lugar medio-bajo, con 21,9 Kg/hab/año.

La recogida de papel y cartón se realiza a través de recuperadores locales como Gerepal Alipio Antolín, S.L. y Recicas, S.L. (miembros de la Asociación de Recuperadores de Papel y Cartón, Repacar) y del Sistema Integrado de Gestión de Residuos de Envases Ecoembes, autorizado en Castilla y León desde 1998, que hasta 2010 en la provincia sólo tenía convenio con el Ayuntamiento de Palencia. La cantidad de papel recuperado en contenedores en la provincia alcanzó en 2003 las 2.795 toneladas, 16 kilogramos por habitante y año, lo que sitúa la tasa de recuperación de papel y cartón en un discreto 21% del total de esta fracción, por debajo del 38,2% registrado de media en España.

Ecovidrio destina el vidrio recuperado a su reciclado en la vidriera Vicasa en Burgos. Aunque se desconoce la cuantía y destino de las recogidas de papel y cartón realizadas por Gerepal Alipio Antolín y Recicas, en Castilla y León hay diversas papeleras que utilizan papel recuperado como materia prima, entre ellas Europac, S.A. y Trasloga, S.L. en Dueñas y Papelera del Carrión, S.A. en Monzón de Campos.

Gráfico 44
Recogida selectiva de papel y cartón en Palencia (2000)



Al margen de estas recogidas selectivas, en el año 2005 se captaron 10 toneladas de pilas usadas en los 389 puntos de recogida específicos repartidos por toda la provincia, lo que supone aproximadamente el 15% de las producidas en esa fecha. El destino final de estos residuos peligrosos domésticos es la planta de reciclado de Recypilas S.A. en Erandio (Vizcaya), aunque su transporte es realizado por el gestor autorizado Trasan.

En 2003 también se recogieron 3,7 toneladas de envases de medicamentos en las 88 farmacias con puntos de depósito en la provincia, a través del Sistema Integrado de Gestión de Residuos de Envases Sigre, autorizado en Castilla y León desde 2002. El destino final de estos residuos peligrosos domésticos es el reciclado en una tercera parte y la valorización energética en los dos tercios restantes, en distintas instalaciones a través del gestor intermedio Danigal, S.A.

Finalmente, las restantes 68.000 toneladas de residuos urbanos producidos en 2003 eran destinadas a su depósito en vertedero, 50.404 toneladas en los vertederos controlados de Palencia, Cevico de la Torre (mancomunidades del Cerrato y Valles del Cerrato) y Aguilar de Campoo (mancomunidades de Aguilar-Valdivia, Boedo-Ojeda, El Carmen y Alto Pisuegra), además de otros vertederos de las provincias de Burgos y León (mancomunidades de Bajo Arlanza, Ribera del Arlanza y Monte y Sahagún-Villada). Por último, las 17.650 toneladas producidas en las mancomunidades de Alcor-Campos, Alto Carrión, Bajo Carrión y Ucieza, Camino de Santiago, Campos, Campos y Nava, Canal del Pisuegra, La Vallarna y Saldaña, así como en los 7 municipios no mancomunados, se depositaban en los 9 vertederos incontrolados activos en 2003, situados en Ampudia, Carrión de los Condes, Castrillo de Don Juan, Guardo, Monzón de Campos, Paredes de Nava, Torquemada, La Vid de Ojeda y Villarramiel.

Gráfico 45
Recuperación de vidrio por habitante y año en Palencia (2009)

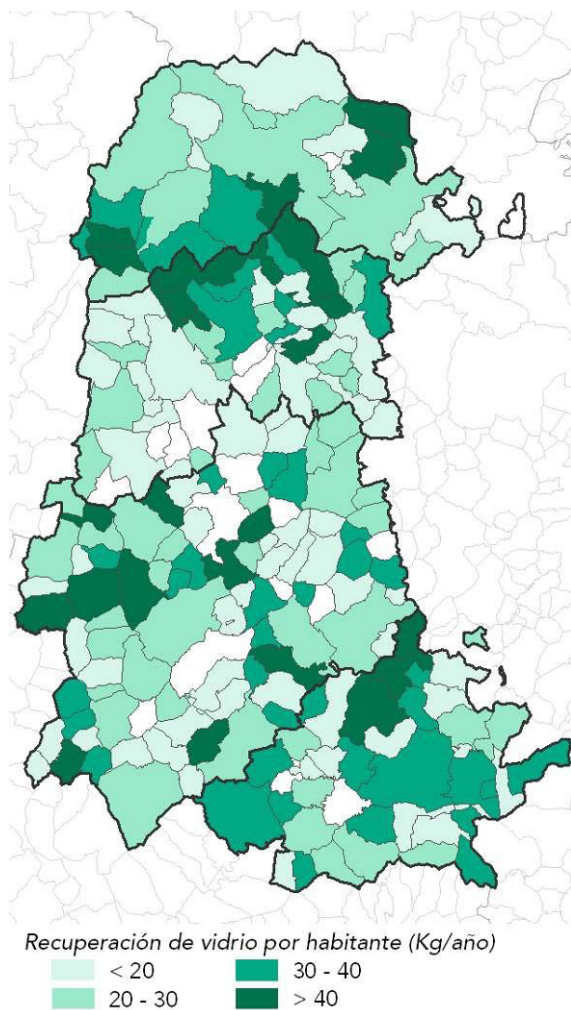


Gráfico 46
Recogida selectiva de pilas en Palencia (2005)

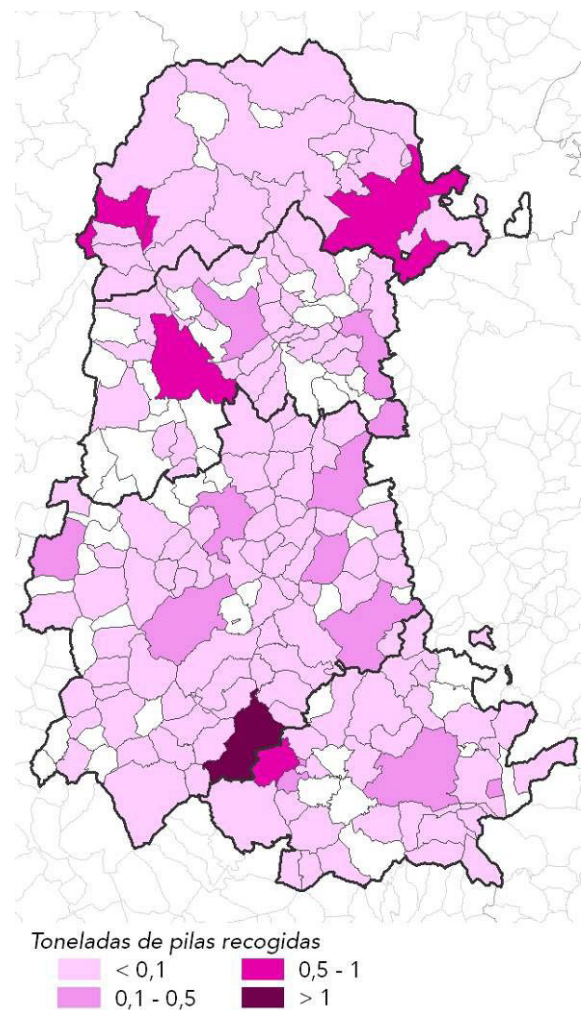
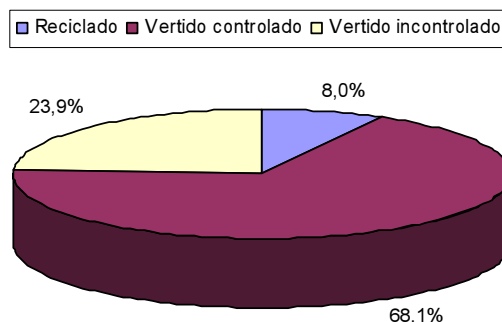


Gráfico 47
Tratamiento de los residuos urbanos de Palencia (2003)

TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS EN PALENCIA (2003)

Fuentes: JCyL, Ayuntamiento de Palencia



De cara a la gestión futura de estos residuos, el Plan de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León 2004-2010 establece por habitante y año como objetivos intermedios para 2007 la reducción del 6% de los residuos urbanos (10% para los envases), la biometanización del 45% y el compostaje del 80% de la materia orgánica fermentable, el reciclado del 60% de los envases (con un mínimo del 60% para vidrio, 60% para papel y cartón, 50% para metales, 22,5% para plásticos, 15% para madera y 50% para "brick") y la eliminación en vertedero controlado de los residuos restantes. Estos objetivos son asimilables a los planteados por la modificación de la Directiva de Envases y Residuos de Envases, pero inferiores a los establecidos por el Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006), que eleva los objetivos de reciclado al 75% del vidrio, papel y cartón, el 90% para los envases metálicos, el 40% para los plásticos y el 50% para los envases de madera, y establece también objetivos de reutilización.

Otros objetivos del plan autonómico son la implantación de la recogida selectiva (doble bolsa) en todas las poblaciones de más de 1.000 habitantes en 2007, restringida a vidrio y papel en los de 250 habitantes en 2006, la habilitación de puntos limpios en todas las poblaciones de más de 5.000 habitantes en 2005, y el sellado de la mitad de los vertederos incontrolados existentes en 2007.

Para ello, el Plan opta por un modelo de gestión provincial articulado en torno a un centro de tratamiento de residuos único por provincia, que en el caso de Palencia esta localizado en el pago de Valdeseñor, en la capital, constando de un vertedero recientemente adaptado a las nuevas exigencias normativas, y sendas plantas de compostaje, clasificación de envases y biometanización construidas en las proximidades del vertedero. Gestionado por Urbaser, S.A., el centro de tratamiento de residuos ha obtenido en marzo de 2010 autorización ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y ha comenzado su funcionamiento, después de generar una cierta controversia social por su relativa proximidad al barrio palentino de Allende El Río.

El modelo de gestión se completa con 5 estaciones de transferencia ubicadas en los municipios de Aguilar de Campoo, Guardo, Osorno, Saldaña y Cevico de la Torre y 22 puntos limpios en localidades de más de 1.000 habitantes. La entrada en funcionamiento del sistema provincial de gestión ha provocado el cierre de los vertederos controlados de Aguilar de Campoo y Cevico de la Torre y los restantes vertederos incontrolados.

Para el funcionamiento de este sistema, se ha constituido un Consorcio Provincial, integrado por el Ayuntamiento y la Diputación de Palencia, al que se irán incorporando las distintas mancomunidades de la provincia.

Para completar el análisis realizado, dentro de los residuos urbanos deben individualizarse por su importancia algunos **flujos especiales** como los voluminosos, los aceites vegetales y los residuos peligrosos domésticos.

La Consejería de Medio Ambiente estimaba en 2000 una generación de residuos voluminosos de 10 Kg. por habitante y año, que para este trabajo se ha considerado adecuado elevar hasta 25 Kg., lo que para la provincia de Palencia supone cerca de 4.400 toneladas anuales, un 6% de los residuos urbanos. Dentro de esta categoría, hay que destacar los residuos de equipos eléctricos y electrónicos, que han sido objeto de una regulación específica (el *Real Decreto 208/2005, de 27 de enero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos*) por su peligrosidad y representan según el Plan de Residuos Urbanos de Castilla y

León 2004-2010 en torno a 2.225 toneladas anuales, la mitad de los voluminosos y un 3% de los residuos urbanos.

Según la misma fuente, los aceites vegetales usados representan en Palencia en torno a 700 toneladas al año, tres cuartas partes con origen en la hostelería y el ámbito institucional y una cuarta parte de origen doméstico. Finalmente, los residuos peligrosos domésticos (pilas, medicamentos, disolventes, pinturas, fluorescentes, biocidas...) representan según el Ministerio de Medio Ambiente un 0,7% de los residuos urbanos, lo que supone en torno a 500 toneladas anuales para la provincia de Palencia, 70 de ellas correspondientes a pilas.

La Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León (2001-2010) y el Plan de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León 2004-2010 establecen como objetivos intermedios para 2006-2007: la reducción del 7% de los residuos voluminosos y la recuperación selectiva de 8 Kg/hab./año de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (4 Kg/hab/año según el *Real Decreto 208/2005*); el reciclado del 80% de los aceites vegetales usados en hostelería e instituciones y el 25% en las viviendas; y recuperar selectivamente el 45% de los residuos de medicamentos.

Para lograr estos objetivos, el Plan propone habilitar puntos limpios en todas las poblaciones mayores de 1.000 habitantes. En el caso de la provincia de Palencia, ya se han construido puntos limpios en la capital (polígono industrial Villalobón), Aguilar de Campoo (El Ferial) y Venta de Baños (Parque Industrial). La recogida selectiva de pilas se desarrolla, como ya se ha comentado, en 142 municipios de la provincia, mientras la de medicamentos se realiza en 88 farmacias en el ámbito del Sistema Integrado de Gestión de Residuos de Envases Sigre.

Respecto al tratamiento de estos residuos, los únicos gestores autorizados en estos momentos para su almacenamiento y valorización son las sociedades Chatelac, S.L. (Villamuriel de Cerrato) e Industria de Reciclaje de RAEES, S.L. (Osorno), si bien Gerepal Alipio Antolín, S.L. (Villalobón) también está autorizado para el almacenamiento de estos residuos. En 2007 la Consejería de Medio Ambiente denegó la autorización ambiental al proyecto de una planta de reciclaje y valorización de pilas y tubos fluorescentes, solicitado por Reciclaguilar, S.A. en Barruelo de Santullán.



5

La energía



La energía

5.1 PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

La actividad energética en la provincia de Palencia tiene su primera expresión histórica en el aprovechamiento de la biomasa forestal, del monte, cuyos efectos a lo largo del tiempo han dejado una huella muy visible en el territorio a través de extensas áreas deforestadas. Sin embargo, no será hasta la revolución industrial cuando se comienzan a explotar los abundantes recursos minerales del área, en particular los de hulla y antracita, que concentran una cantidad estimada de 518 millones de toneladas¹⁰, el 10% del total de recursos explotables en España. Ante la ausencia de yacimientos petrolíferos y de gas y de instalaciones nucleares en la provincia, el resto de la explotación energética se limita a algunos recursos renovables, en particular a la energía hidráulica y, muy recientemente, también a la energía eólica y solar.

La producción energética industrial en la provincia de Palencia arranca a mediados del siglo XIX en la cuenca palentina de Barruelo, donde primero se desarrolla la minería del **carbón**, asociada al ferrocarril Alar del Rey-Santander. Su propietario, el Crédito Mobiliario Español, adquiere este yacimiento en 1856 para autoabastecerse, convirtiéndose en el segundo más importante del país tras los asturianos. Muchos años más tarde, en 1894, se abre el ferrocarril Bilbao-La Robla, que pone en contacto los yacimientos de carbón palentinos con la siderurgia vasca, en un momento en que la política comercial proteccionista del Estado encarece las importaciones de carbón británico.

La evolución de la producción de hulla y antracita y el empleo asociado a la misma desde estos años pasa por diversas coyunturas, desde el espectacular incremento de ambas variables durante la Primera Guerra Mundial y la crisis posterior paralela al fin de la coyuntura especulativa, al aumento sostenido de producción y empleo durante los años 40 y 50, pasando por la caída iniciada con la crisis internacional de 1929 (diferida en nuestro país) y agravada por la guerra civil española.

1958 es el año cumbre en cuanto al empleo, alcanzándose los 4.338 trabajadores del carbón en las comarcas mineras de Palencia. A partir de finales de los años 50, el subsector entra en una profunda crisis, al ser sustituido parte del carbón nacional por las importaciones de petróleo, energía motor del desarrollismo de los años 60 y primeros 70. Se asiste paralelamente a un proceso de mecanización de las explotaciones y a una primera reestructuración que las reduce de 25 en 1955 a 14 veinte años más tarde, liquidando entre 1969 y 1972 la minería de Barruelo, primera experiencia de reconversión traumática en el subsector. El empleo global en este periodo cae hasta los 1.400 trabajadores, manteniéndose estable la producción.

La crisis económica de 1975 renueva parcialmente el protagonismo energético del carbón nacional, que sustituye al petróleo importado básicamente en una de sus aplicaciones: la producción de energía eléctrica. El Plan Acelerado de Centrales Térmicas de Carbón crea en 1984 un nuevo grupo térmico en Velilla del Río Carrión, 20 años después de la apertura del primero, alcanzando una potencia instalada total de 498 MW eléctricos.

Así, la producción provincial de carbón se incrementa en un 50% entre 1979 y principios de los años 90. Por contra, el empleo cae según las estadísticas oficiales por debajo de 1.000 trabajadores en 1995, antes de la nueva reducción de plantilla pactada en el Plan 1998-2005 de la minería del carbón. Finalmente, las previsiones de éste plantean la reducción del consumo garantizado de la central térmica mencionada (y por tanto también de la producción en las comarcas mineras). Nuevas tandas de prejubilaciones están acompañando a este nuevo proceso de reestructuración, disminuyendo el empleo total hasta los 209 trabajadores en 2008.

Uno de los rasgos fundamentales que ayudan a explicar las fuertes oscilaciones en el subsector es la estructura empresarial del mismo, caracterizada históricamente por su carácter privado y la dualidad entre la concentración hullera y el minifundismo de la antracita.

A diferencia de la minería del carbón asturiana, la palentina se mantuvo al margen del proceso de nacionalización emprendido por el Instituto Nacional de Industria desde 1967, como respuesta a la crisis del subsector en los años 60. La única excepción a esta dinámica la constituye Minas de Barruelo, que tras ser absorbida por la RENFE tras la guerra civil (al formar parte del patrimonio de la Compañía de Ferrocarriles del Norte) es privatizada en 1964, hasta su cierre definitivo en 1972. La explicación a este trato diferencial probablemente se encuentra en la mayor dimensión y concentración empresarial de la minería asturiana (que facilitaba su expropiación), o en su vinculación con la siderurgia pública de ENSIDESA en Avilés.

La concentración empresarial de las explotaciones de hulla se realiza en torno a Minas de Barruelo. Por contraste, la estructura empresarial de las explotaciones de antracita está muy fragmentada, llegando a contar con 22 titulares de concesiones en 1959 en la cuenca de Guardo-Valderrueda. Las sucesivas crisis de los años 60 y 90 han reducido esta atomización, encontrándonos hoy en día con prácticamente un único grupo, el de Victorino Alonso (Unión Minera del Norte S.A., UMINSA), que absorbe a Hullas de Barruelo, Antracitas de San Claudio, Antracitas de Velilla, Antracitas del Norte, Sociedad Minera San Luis y Antracitas de Montebismo, manteniéndose independiente Carbones San Isidro y María, S.L. La extracción de hulla cesa en 2005, limitándose la actividad minera a la antracita en tres explotaciones.

Actualmente (datos de 2009), la producción vendible de carbón se cifra en tan sólo 250.000 toneladas de antracita frente a las 691.000 toneladas de carbón alcanzadas en 1985 (máximo histórico) y

Gráfico 48
Evolución de la minería del carbón en Palencia (1907-2009)

EVOLUCIÓN DE LA MINERÍA DEL CARBÓN EN LA PROVINCIA DE PALENCIA (1907-2009)

Fuentes: MITyC y Junta de Castilla y León. Elaboración propia

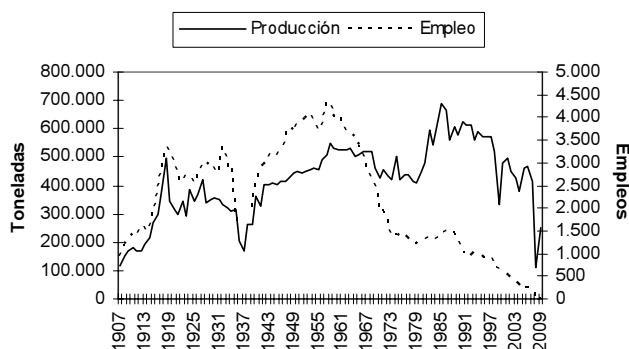
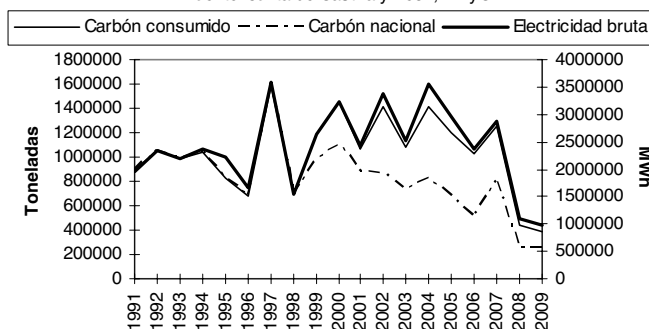


Gráfico 49
Producción energética de la central térmica de Velilla (1991-2008)

PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LA CENTRAL TÉRMICA DE VELILLA DEL RÍO CARRIÓN (1991-2009)

Fuente: Junta de Castilla y León, MITyC



las 625.000 producidas en 1990. Esta producción se destina en su práctica totalidad a la combustión en la central térmica de Velilla del Río Carrión, que en el año 2009 consumió 392.970 toneladas, 138.618 de importación, además de cantidades menores de fueloil y gasoil, para producir un total de 981.656 MWh brutos de electricidad, cantidades todas anómalamente bajas en relación al carbón quemado y la electricidad generada en los años anteriores, como se detalla en el capítulo de energía.

El aprovechamiento industrial de la **energía hidráulica** tiene un hito destacable en la construcción entre los siglos XVIII y XIX del Canal de Castilla. Concebido como una vía de transporte de materias primas y mercancías entre la meseta castellana y el puerto de Santander, ve surgir en las esclusas que salvan los desniveles de su trazado múltiples establecimientos (harineras, batanes) que transformaban la energía potencial del agua en estos saltos en energía mecánica utilizable industrialmente. La decadencia del canal como vía de transporte provoca el cierre paulatino de la mayoría de estas industrias, en ocasiones sustituidas por “fábricas de luz”, que en un momento temprano (a mediados del siglo XX) realizan ya un aprovechamiento eléctrico de los saltos existentes, orientado preferentemente al consumo industrial.

En la actualidad, el aprovechamiento hidroeléctrico es exclusivo y se desarrolla en 30 centrales de pequeño y mediano tamaño, localizadas en los principales cauces fluviales (ríos Arlanza, Carrión y Pisuerga) y en algunos cauces artificiales como el Canal de Castilla. En ori-

Tabla 45. Centrales hidroeléctricas de la provincia de Palencia (2008)

Nombre	Cauce	Municipio	Potencia	Producción
			kW	kWh
Compuerto 1 y 2	Carrión	Velilla del Río Carrión	20.000	38.371.000
Villalba 1 y 2	Carrión	Villalba de Guardo	14.200	27.370.000
Camporredondo	Carrión	Velilla del Río Carrión	11.600	20.731.000
Aguilar de Campoo	Pisuerga	Aguilar de Campoo	9.860	13.600.000
Acera de la Vega 1 y 2	Carrión	Villota del Páramo	9.600	18.072.000
La Requejada	Pisuerga	Cervera de Pisuerga	5.000	10.388.000
Central de Cerrato	Pisuerga	Venta de Baños	3.502	10.076.360
Soto de Cerrato	Pisuerga	Soto de Cerrato	2.030	0
Molino de Ausín	Pisuerga	Torquemada	1.882	5.968.400
Torrecilla 1 y 2	La Torrecilla	Dueñas	1.950	7.991.000
Quintana del Puente	Arlanza	Herrera de Valdecañas	1.400	2.434.000
Frómista	Canal de Castilla	Frómista	820	3.005.085
La Aurora	Pisuerga	Astudillo	656	1.146.810
C.H. Ligüérezana	Pisuerga	Cervera de Pisuerga	500	1.727.220
Soto Albúrez	Canal de Castilla	Villamuriel de Cerrato	450	0
Molino del Puente	Pisuerga	Astudillo	440	1.402.000
El Campo II	Pisuerga	Alar del Rey	428	1.140.000
Molino de las Huertas	Pisuerga	Herrera de Pisuerga	425	906.000
La Lera	Pisuerga	Herrera de Pisuerga	408	1.183.000
Salto de Husillos	Carrión	Husillos	402	600.920
San Lorenzo I	Canal de Castilla	Herrera de Pisuerga	396	764.910
Quintanaluengos	Pisuerga	Cervera de Pisuerga	295	763.580
Once Paradas	Carrión	Palencia	240	591.000
Matazorita	Canal Riego Matazorita	Poza de la Vega	210	507.330
El Campo	Pisuerga	Alar del Rey	150	402.000
Viñalta	Canal de Castilla	Palencia	100	874.720
El Pisón	Pisuerga	Alar del Rey	80	0
Santa María de Mave	Pisuerga	Aguilar de Campoo	60	61.880
La Cuarta	Canal de Castilla	Herrera de Pisuerga	55	40.710
Santa María de Mave II	Pisuerga	Aguilar de Campoo	55	61.880
TOTAL			87.194	170.180.805

Fuentes: Junta de Castilla y León, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

gen se asocia a los grandes saltos de agua construidos desde los años 40 (embalses de Aguilar de Campoo, Camporredondo, Compuerto y Requejada), aunque a partir de los años 80 han proliferado las pequeñas centrales por debajo de los 5 MW de potencia instalada, que se han implantado en saltos de agua existentes o creados a través de pequeñas presas fluviales, imitando las estructuras hidráulicas tradicionales.

La potencia y producción total de estas centrales eléctricas, 87 MW y 170.000 MWh en 2008, respectivamente, es modesta frente a la producción termoeléctrica y a la importancia de este aprovechamiento energético en otras provincias de Castilla y León como Salamanca y Zamora. No obstante, hay que tener en cuenta la baja hidráulicidad del año 2008, de manera que en 2007 la producción hidroeléctrica (445.880 MWh) supuso casi la mitad del consumo eléctrico provincial.

Entre las restantes fuentes renovables, la que ha adquirido más auge en los últimos años es la **energía eólica** para la producción de electricidad. En diciembre de 2010 se habían publicado por la Junta de Castilla y León un total de 228 proyectos que sumaban 5.014 aerogeneradores y 7.072 MW de potencia instalada.

Hasta esa fecha sólo habían entrado en funcionamiento 25 de estos parques eólicos, con 415 aerogeneradores y una potencia total de 549 MW. Otros 9 proyectos se encontraban en construcción y sumarán cuando entren en funcionamiento otros 195 MW de potencia, mientras 19 más con 169 MW están autorizados pero no han iniciado su construcción. Finalmente, 8 parques eólicos con 213 MW de potencia han obtenido Declaración de Impacto Ambiental positiva, con lo que podrían ser autorizados en breve plazo siempre que la red de distribución los admita, siendo numerosos también los proyectos que se tramitan de potencia inferior a 10 MW no sujetos a evaluación de impacto ambiental. Hay que notar que 14 parques eólicos, con 418 MW de potencia, han recibido Declaraciones de Impacto Ambiental negativas, éstas han caducado o se ha denegado su autorización.

Llama la atención que la mayoría de los proyectos citados se localizan en Torozos, El Cerrato y el páramo de Astudillo, cuando el Documento Provincial de Palencia del Plan Eólico de Castilla y León situaba estas comarcas en el límite de la viabilidad técnica por la velocidad media del viento, y de hecho no se preveía ninguna implantación eólica en las mismas. El mayor detalle en la caracterización del recurso realmente existente y sobre todo las dificultades para la implantación de parques eólicos en la Montaña Palentina y sus estribaciones (con presencia de diversos espacios naturales protegidos y calificadas por el Dictamen Medioambiental del Plan Eólico como Zonas de Sensibilidad Extrema y Alta) explican el protagonismo adquirido por la localización en los páramos del Sur de la provincia, que tiene además como ventaja la proximidad a los principales centros de consumo. Por el contrario, el número de horas de viento es sensiblemente inferior (2.500 horas en el parque eólico "El Pical" por entre 1.500 y 2.000 horas en los restantes), con lo que el rendimiento de las instalaciones desciende ostensiblemente.

No obstante, esta tendencia se está viendo ralentizada por las dificultades surgidas en la evacuación a la red de suministro, que está impidiendo que parte de los parques con Declaración de Impacto Ambiental Positiva sean autorizados, lo que constituye probablemente la principal barrera en la actualidad al desarrollo de esta fuente de energía en la provincia de Palencia. Se pueden citar 7 parques con Declaración de Impacto Ambiental positiva, repartidos entre Torozos y El Cerrato, cuya autorización está suspendida de momento por este motivo, sumando una potencia instalada de 180 MW.

Tabla 46. Características de los parques eólicos proyectados en la provincia de Palencia (2010)

Nº	Nombre	Potencia	Molinos	Tamaño	Municipio	Estado ¹
1	Páramo de la Lora	600	1	600	Pomar de Valdivia	Desmantelado
2	El Pical	19.800	30	660	Barruelo de Santullán, Brañosera	Funcionamiento
3	Cerro Cocoto	2.000	8	250	Barruelo de Santullán	
4	La Ruya	1.600	1	1.600	Aguilar de Campoo	Funcionamiento
5	María Luisa	22.500	30	750	Cervera de Pisuerga, Dehesa de Montejo	DIA negativa
6	Campuluengo	34.320	52	660	Ayuela, Buenavista de Valdavia, Tabanera de Valdavia	
7	Carrasquillo	39.100	46	850	Astudillo	Funcionamiento
8	Cepedo	46.200	70	660	Castrejón de la Peña	
9	Majada de Arriba	36.300	55	660	Báscones de Ojeda, Buenavista de Valdavia, Revilla de Collazos	
10	Quiñón	39.600	66	600	Castrejón de la Peña, Dehesa de Montejo, Olmos de Ojeda, Payo de Ojeda	
11	Peña Lugar	5.000	5	1.000	Veilla del Río Carrión	DIA negativa
12	Lomilla I	33.000	22	1.500	Santibáñez de Ecla	DIA negativa
13	Lomilla II	49.500	33	1.500	Alar del Rey	DIA negativa
14	Lomilla III	21.000	14	1.500	Alar del Rey	DIA negativa
15	Páramo de la Lora (bis)	43.560	66	660	Pomar de Valdivia	Competencia
16	Peñarada I	28.500	19	1.500	Aguilar de Campoo	DIA negativa
17	Peñarada II	34.500	23	1.500	Aguilar de Campoo	DIA negativa
18	Andutero	49.500	75	660	Castrillo de Onielo, Villaconancio	
19	Peña Miján	6.600	5	1.320	Aguilar de Campoo	Autorizado
20	Peña El Santo	2.000	2	1.000	Aguilar de Campoo	Autorizado
21	La Villa	24.420	37	660	Barruelo de Santullán	
22	Santullán	24.000	16	1.500	Barruelo de Santullán	Denegado
23	Alto de la Loma	4.000	4	1.000	Santibáñez de la Peña	
24	El Barral	4.000	4	1.000	Guardo	
25	Autila	49.500	33	1.500	Autila del Pino	Competencia
26	Valdepero	26.000	13	2.000	Fuentes de Valdepero	Funcionamiento
27	Cincopicos	4.000	5	800	Magaz de Pisuerga	Funcionamiento
28	El Raso	4.500	3	1.500	Fuentes de Valdepero	En construcción
29	Ritobas	46.750	55	850	Aguilar de Campoo, Alar del Rey, Santibáñez de Ecla	Competencia

Nº	Nombre	Potencia	Molinos	Tamaño	Municipio	Estado¹
30	Montón de Trigo	50.000	50	1.000	Aguilar de Campoo	DIA caducada
31	Pico Corros	50.000	50	1.000	Aguilar de Campoo	DIA caducada
32	Valdelupe	50.000	50	1.000	Aguilar de Campoo	DIA caducada
33	Las Peñas	33.000	50	660	Santibáñez de la Peña	
34	El Brezo	36.000	18	2.000	Santibáñez de la Peña	Denegado
35	Santibáñez	33.150	39	850	Santibáñez de la Peña	DIA positiva
36	Chambón	33.150	39	850	Astudillo	Funcionamiento
37	El Teruelo	43.350	51	850	Astudillo, Melgar de Yuso, Villodre	Funcionamiento
38	Angostillos	28.000	14	2.000	Baltanás, Hornillos de Cerrato	Funcionamiento
39	El Cuadrón	22.000	11	2.000	Baltanás, Hornillos de Cerrato	Funcionamiento
40	Encinedo	30.000	15	2.000	Hornillos de Cerrato, Torquemada	Funcionamiento
41	Hornillos	26.000	13	2.000	Baltanás, Hornillos de Cerrato	Funcionamiento
42	Ampliación El Pical	11.050	13	850	Barruelo de Santullán, Brañosa	DIA negativa
43	El Navazo	11.900	14	850	Astudillo	Funcionamiento
44	Magaz	30.000	15	2.000	Magaz de Pisuerga	Funcionamiento
45	Sin Nombre I	1.980	3	660	Cordovilla la Real	
46	Sin Nombre II	46.750	55	850	Aguilar de Campoo, Alar del Rey, Santibáñez de Ecla	
47	Los Ollones	10.000	5	2.000	Baltanás	Autorizado
48	El Montecillo	23.400	13	1.800	Tariego	Suspendido
49	Páramo de Castro	18.000	10	1.800	Tariego	Suspendido
50	Páramo de la Mesuca	4.000	2	2.000	Hontoria de Cerrato, Soto de Cerrato	Autorizado
51	Páramo de Monte Soto	21.600	12	1.800	Soto de Cerrato	Suspendido
52	Garnonal	49.600	31	1.600	Palenzuela	
53	Cruz de Carrutero	40.000	25	1.600	Cardeñosa de Volpejera, Villanueva de la Cueva, Villanueva de Rebollar	En construcción
54	Las Tadeas	36.800	23	1.600	Cardeñosa de Volpejera, Paredes de Nava	Autorizado
55	Las Peñas	33.600	42	800	Guardo, Santibáñez de la Peña	
56	El Castre	25.000	20	1.250	Pedraza de Campos, Torremormojón	Funcionamiento
57	Cordovilla I	50.000	25	2.000	Cordovilla la Real, Quintana del Puente	
58	Cordovilla II	26.000	13	2.000	Cordovilla la Real, Quintana del Puente	
59	Cordovilla III	50.000	25	2.000	Cordovilla la Real, Valbuena de Pisuerga	

Nº	Nombre	Potencia	Molinos	Tamaño	Municipio	Estado¹
60	Cordovilla IV	32.000	16	2.000	Valbuena de Pisuerga	
61	Cordovilla V	50.000	25	2.000	Valbuena de Pisuerga	
62	Cordovilla VI	46.000	23	2.000	Cordovilla la Real, Palenzuela	
63	Celada I	34.000	17	2.000	Herrera de Valdecañas, Hornillos de Cerrato, Torquemada	Funcionamiento
64	Celada II	20.000	10	2.000	Baitanás, Hornillos de Cerrato	Autorizado
65	Celada III	26.000	13	2.000	Baitanás	Autorizado
66	Celada IV	21.000	14	1.500	Baitanás	Suspendido
67	Celada V	26.000	13	2.000	Herrera de Valdecañas, Villahán	Funcionamiento
68	Encinillas	24.000	16	1.500	Cardeñoso de Volpejera, Paredes de Nava	Competencia
69	Dehesa de Tablares	700	1	700	La Puebla de Valdivia	Funcionamiento
70	Páramo Alto	n.d.	n.d.	n.d.	Astudillo, Valbuena de Pisuerga	
71	El Rodal	4.500	3	1.500	Fuentes de Valdepero	En construcción
72	Valdemarona	14.400	8	1.800	Soto de Cerrato	Suspendido
73	Matorral	5.200	2	2.600	Cervera de Pisuerga	DIA necesaria
74	Ampliación La Ruya	3.200	2	1.600	Aguilar de Campoo	DIA negativa
75	Los Angostillos	40.000	20	2.000	Hornillos de Cerrato	Funcionamiento
76	Rebollar	4.995	3	1.665	Hontoria de Cerrato	En construcción
77	El Mirón	49.500	33	1.500	Palencia, Villamuriel de Cerrato	
78	Montevega	49.500	33	1.500	Dueñas, Palencia	
79	El Moral	49.500	33	1.500	Cordovilla la Real, Palenzuela, Quintana del Puente	
80	San Cebrián	46.500	31	1.500	Cordovilla la Real, Valbuena de Pisuerga	
81	San Vicente	46.500	31	1.500	Cordovilla la Real, Valbuena de Pisuerga	
82	Peña del Francés	3.200	4	800	Dehesa de Montejo	DIA necesaria
83	Puente Aguco	33.150	39	850	Astudillo, Cordovilla la Real, Torquemada, Villalaco	
84	Valdetorre	39.100	46	850	Palenzuela, Villodrigo	
85	Cerámica San Antolín	5.950	7	850	Fuentes de Valdepero	Competencia
86	Foldada	19.200	24	800	Aguilar de Campoo, Cervera de Pisuerga	
87	Tapiales	32.000	40	800	Guardo	
88	Cevico I	30.000	20	1.500	Cevico de la Torre, Cubillas de Cerrato	
89	Cevico II	28.500	19	1.500	Cevico de la Torre	

Nº	Nombre	Potencia	Molinos	Tamaño	Municipio	Estado ¹
90	Costarrolenta	20.000	10	2.000	Dueñas, Villamuriel de Cerrato	
91	Mondraga	30.000	15	2.000	Dueñas	
92	Santa Catalina	26.000	13	2.000	Villamuriel de Cerrato	
93	Peñarada III	49.400	38	1.300	Aguilar de Campoo	
94	Berezal	4.950	3	1.650	Calahorra de Boedo	Autorizado
95	Cuesta Mañera	49.500	33	1.500	Ampudia	Funcionamiento
96	La Muñeca	40.500	27	1.500	Ampudia	Funcionamiento
97	Las Quemadillas	45.000	36	1.250	Ampudia	Suspendido
98	Valparaíso	36.250	29	1.250	Ampudia	Suspendido
99	Astudillo	49.500	33	1.500	Astudillo	
100	Horcajo	45.000	30	1.500	Astudillo, Amusco	
101	La Legua	49.500	33	1.500	Astudillo	
102	Las Casillas	48.000	32	1.500	Astudillo, Villalaco	
103	Nava Fría	49.500	33	1.500	Astudillo	
104	Valdeyeros	48.000	32	1.500	Astudillo	
105	Carrascal	49.300	58	850	Alba de Cerrato, Castrillo de Onielo, Cevico de la Torre, Cubillas de Cerrato, Población de Cerrato, Vertavillo	
106	Monte Castrillo	49.300	58	850	Baltanás, Castrillo de Onielo, Cevico de la Torre, Hontoria de Cerrato, Tariego, Valle de Cerrato, Vertavillo	
107	Dehesa del Reboliar	7.600	8	950	Hontoria de Cerrato	
108	Esquileo I	20.625	11	1.875	Ampudia	En construcción
109	Esquileo II	30.000	16	1.875	Ampudia	En construcción
110	Matayuela	48.000	32	1.500	Báscones de Ojeda, Mieces de Ojeda, Olmos de Ojeda, La Puebla de Valdavia	Competencia
111	El Burquillo	45.090	27	1.670	Hérmedes de Cerrato	
112	Fuentecirio	45.090	27	1.670	Hérmedes de Cerrato	
113	La Calera	43.420	26	1.670	Castrillo de Don Juan	
114	La Colorada	44.000	22	2.000	Vertavillo	
115	La Pajarilla	40.000	20	2.000	Vertavillo	
116	Ladera de Recuenco	34.000	17	2.000	Vertavillo	
117	Las Charcas	44.000	22	2.000	Vertavillo	

Nº	Nombre	Potencia	Molinos	Tamaño	Municipio	Estado ¹
118	Las Hoyadas	46.000	23	2.000	Vertavillo	
119	Las Loberas	36.000	18	2.000	Vertavillo	
120	Los Pradillos	48.000	24	2.000	Castrillo de Onielo, Vertavillo	
121	Monte de la Villa	43.420	26	1.670	Castrillo de Don Juan	
122	Montes Blancos	28.900	34	850	Fuentes de Valdepero, Monzón de Campos, Valdeolmillos	
123	Nuria	43.420	26	1.670	Castrillo de Don Juan	
124	Vertavillo	48.430	29	1.670	Vertavillo	
125	El Alcantarillón	49.500	33	1.500	Astudillo, Villamediana	
126	El Casetón	43.500	29	1.500	Amusco, Astudillo, Támara de Campos	
127	Fuente Palacios	42.000	28	1.500	Astudillo	
128	La Antanilla	34.500	23	1.500	Astudillo	
129	La Canaliza	36.000	24	1.500	Astudillo	
130	La Dehesa de Espinosilla	46.500	31	1.500	Astudillo	
131	Las Calabazas	48.000	32	1.500	Astudillo, Villamediana	
132	Monte de Torre	45.000	30	1.500	Astudillo	
133	Monte Rey	48.000	32	1.500	Amusco, Monzón de Campos, Villamediana	
134	Postil	24.000	16	1.500	Valle de Cerrato	
135	Valdecubillas	31.500	21	1.500	Cubillas de Cerrato	
136	Villamediana	49.500	33	1.500	Astudillo, Villamediana	
137	El Oterillo	6.000	4	1.500	Herrera de Pisuerga, Páramo de Boedo, Sotobañado y Priorato	Autorizado
138	La Mina	3.400	4	850		
139	San Cristóbal	49.300	58	850	Baltanás, Castrillo de Onielo, Hontoria de Cerrato, Reinoso de Cerrato, Valle de Cerrato, Villaviudas	
140	San Miguel	49.300	58	850	Amusco, Astudillo, Santoyo, Támara de Campos	
141	Santa María	49.300	58	850	Castrillo de Onielo, Cevico Navero, Hérmedes de Cerrato, Vertavillo, Villaconancio	
142	Oteralbo	6.600	4	1.650	Herrera de Pisuerga	Autorizado
143	Valdeparajes	49.300	58	850	Amusco, Fuentes de Valdepero, Husillos, Monzón de Campos	
144	Gandarillas	49.300	58	850	Fuentes de Valdepero, Magaz de Pisuerga, Monzón de Campos, Torquemada, Valdeolmillos, Villalobón, Villamediana	
145	Boedo	48.000	32	1.500	Buenavista de Valdavia, Collazos de Boedo, Oteros de Boedo, Revilla de Collazos	Competencia

N°	Nombre	Potencia	Molinos	Tamaño	Municipio	Estado ¹
146	Fontecha I	49.500	33	1.500	Respanda de la Peña	
147	Fontecha II	49.500	33	1.500	Respanda de la Peña	
148	Saldaña I	40.500	27	1.500	Saldaña	
149	Saldaña II	49.500	33	1.500	Saldaña	
150	Saldaña III	49.500	33	1.500	Saldaña	
151	Dehesilla I	35.625	19	1.875	Ampudia	En construcción
152	Dehesilla II	45.000	24	1.875	Ampudia	En construcción
153	Valdehorno	8.000	4	2.000	Magaz de Pisuerga	Autorizado
154	Dueñas	3.400	4	850	Dueñas	Funcionamiento
155	Monte de Villajimena	8.000	4	2.000	Monzón de Campos	Autorizado
156	Valdavia I	48.000	32	1.500	Buenavista de Valdavia	
157	Valdavia II	48.000	32	1.500	Buenavista de Valdavia	
158	Grijota	4.980	6	830	Monzón de Campos	Funcionamiento
159	La Cotorra	1.500	1	1.500	Fuentes de Valdepero	Autorizado
160	Alto del Pocillo	4.000	2	2.000	Monzón de Campos	Autorizado
161	San Adrián	4.000	2	2.000	Fuentes de Valdepero	Autorizado
162	Aiconada	4.000	2	2.000	Ampudia	Funcionamiento
163	Monte Reinoso	8.000	4	2.000	Reinoso de Cerrato	Competencia
164	Carmen	9.900	6	1.650	Herrera de Pisuerga	
165	Becerril	6.000	3	2.000	Becerril de Campos	Funcionamiento
166	Las Canteras	8.000	4	2.000	Monzón de Campos	Autorizado
167	Los Vallejos	6.000	3	2.000	Sotobañado y Priorato	Autorizado
168	El Cierzo	6.600	4	1.650	Lagartos	
169	Tordepiedra	6.600	4	1.650	Población del Arroyo	
170	El Espino	6.600	4	1.650	Población del Arroyo	
171	Celadilla del Río	2.550	3	850	Pino del Río	DIA innecesaria
172	Esquileo Bis	9.375	5	1.875	Ampudia	En construcción
173	Montecillo	3.300	2	1.650	Sotobañado y Priorato	Autorizado
174	Villalavín	1.650	1	1.650	Perales	DIA innecesaria
175	La Serna	3.300	2	1.650	Sotobañado y Priorato	Autorizado

Nº	Nombre	Potencia	Molinos	Tamaño	Municipio	Estado¹
176	Monte Real	4.995	3	1.665	Fuentes de Valdepero, Monzón de Campos	DJA necesaria
177	Paredes	49.500	33	1.500	Paredes de Nava	Competencia
178	La Ojeda	40.000	20	2.000	Castrejón de la Peña, Olmos de Ojeda, Payo de Ojeda, Puebla de Valdavia	Competencia
179	Población de Cerrato	300	2	150	Población de Cerrato	Funcionamiento
180	Becerril II	48.600	27	1.800	Becerril de Campos	
181	Valdemoré I	42.000	14	3.000	Baitanás	
182	Valdemoré II	42.000	14	3.000	Baitanás	
183	Valbuena	6.600	4	1.650	Valbuena de Pisuerga	
184	La Real	6.600	4	1.650	Cordovilla la Real	
185	El Canajo	8.000	10	800	Monzón de Campos	
186	Cecilia del Alcor I	50.000	20	2.500	Palencia	
187	Cecilia del Alcor II	50.000	20	2.500	Autila del Pino, Dueñas, Santa Cecilia del Alcor	
188	Cecilia del Alcor III	50.000	20	2.500	Ampudia, Autila del Pino, Dueñas, Palencia, Santa Cecilia del Alcor, Trigueros del Valle	
189	Dueñas	50.000	20	2.500	Dueñas, Santa Cecilia del Alcor	
190	Monte de la Torre	50.000	20	2.500	Ampudia, Quintanilla de Trigueros, Santa Cecilia del Alcor	
191	Villahán I	49.500	33	1.500	Villahán	
192	Villahán II	4.500	3	1.500	Villahán	
193	Villabasta	13.500	9	1.500	Villabasta	
194	Villasila	25.500	17	1.500	Villasila de Valdavia	
195	Espinosa de Villagonzalo	2.000	1	2.000	Espinosa de Villagonzalo	
196	Hoyales I	50.000	25	2.000	Cobos de Cerrato	
197	El Cura	50.000	25	2.000	Antigüedad	
198	Las Arroyadas	50.000	25	2.000	Tabanera de Cerrato	
199	La Consuna	50.000	25	2.000	Palenzuela	
200	Hoyales II	50.000	25	2.000	Cobos de Cerrato	
201	Montes de Astudillo I	42.000	14	3.000	Astudillo	
202	Montes de Astudillo II	42.000	14	3.000	Astudillo	
203	El Oterón II	50.000	25	2.000	Saldaña	
204	Valmenor	41.750	25	1.670	Vertavillo	

Nº	Nombre	Potencia	Molinos	Tamaño	Municipio	Estado ¹
205	Las Margaritas	50.000	25	2.000	Abia de las Torres, Bahillo, Bárcena de Campos, Castrillo de Villavega, Fuenteandriño, Loma de Ucieza, Villanuño de Valdavia, Villarracino, Valdeucieza	
206	Los Corrales	43.420	26	1.670	Vertavillo	
207	Lebaniego	50.000	25	2.000	Alar del Rey, Herrera de Pisuerga	
208	Matasalces	16.000	8	2.000	Pomar de Valdivia	
209	Reguilajo	6.000	3	2.000	Aguilar de Campoo	
210	Piconada	40.800	48	850	Castrillo de Don Juan, Cevico Navero, Hérmes de Cerrato	
211	Navajo	39.950	47	850	Canillas de Esgueva, Castrillo de Don Juan, Cevico Navarero, Fombellida, Hérmes de Cerrato, Villaconancio	
212	Rondavino	24.000	16	1.500	Becerril de Campos, Villaumbrales	
213	Salguero	24.000	16	1.500	Becerril de Campos, Paredes de Nava	
214	Pico Canillas	50.000	25	2.000	Ampudia	
215	El Cerrato I	50.000	25	2.000	Dueñas, Palencia	
216	El Cerrato II	50.000	25	2.000	Dueñas, Palencia	
217	El Cerrato III	50.000	25	2.000	Dueñas, Palencia, Santa Cecilia del Alcor	
218	El Cerrato IV	50.000	25	2.000	Ampudia, Santa Cecilia del Alcor	
219	El Cerrato VII	50.000	25	2.000	Ampudia	
220	Páramo de la Dehesa	51.000	17	3.000	Antigüedad	
221	Páramo de la Cabaña Alta	48.000	16	3.000	Baltanás	
222	Valdespina	49.500	33	1.500	Amusco, Monzón de Campos	
223	Páramo de Sardón	50.000	17	2.941	Baltanás	
224	Picaudillo	50.000	25	2.000	Villaelles de Valdavia, Villasila de Valdavia	
225	Mataquintana	50.000	25	2.000	Cervera de Pisuerga, Olmos de Ojeda	
226	Valdelarroñada	9.800	5	1.960	Autila del Pino	DIA necesaria
227	Monte Hijo	6.000	3	2.000	Berzosilla	
228	Peña Mora	8.000	4	2.000	Aguilar de Campoo	

Fuentes: Boletín Oficial de Castilla y León, Apetyl, elaboración propia. Potencia y tamaño de aerogeneradores en kW. Actualizado a 31 de diciembre de 2010. n.d.: dato no disponible. 1Funcionamiento: autorizado y en funcionamiento. En construcción: autorizado y en construcción. Autorizado: con autorización administrativa. Denegado: con autorización denegada. Suspendido: con Declaración de Impacto Ambiental positiva, sin autorizar por problemas de evacuación. DIA positiva: con Declaración de Impacto Ambiental positiva, pendiente de autorización. DIA necesaria: con decisión de sometimiento a evaluación de impacto ambiental. DIA innecesaria: con decisión de no sometimiento a evaluación de impacto ambiental. DIA negativa: Declaración de Impacto Ambiental negativa, no autorizable. DIA caducada: con evaluación de impacto ambiental caducada.

Competencia: con recurso eólico asignado, pendiente de evaluación de impacto ambiental y autorización. En blanco: sin recurso eólico asignado

El paulatino inicio de actividad de los 25 parques en explotación ha elevado en los últimos años la producción eléctrica de origen eólico por encima del consumo eléctrico provincial, suponiendo los 934.234 MWh de 2009 una situación de práctico autoabastecimiento, si bien la irregularidad intrínseca al recurso eólico no lo permite en la realidad. La progresiva entrada en funcionamiento de los restantes 364 MW autorizados elevará esta producción hasta al menos 1.700.000 MWh al año, duplicando el consumo eléctrico provincial actual.

Respecto a la **energía solar**, tras dos décadas en las que las instalaciones existentes se limitaban a pequeños equipamientos en viviendas unifamiliares y equipamientos deportivos, principalmente destinados a la producción de agua caliente sanitaria (ACS), así como a la electrificación rural de áreas aisladas, entre 2005 y 2008 se ha registrado una auténtica explosión de instalaciones fotovoltaicas en suelo (las denominadas "huertas solares"), al calor de los fuertes incentivos públicos. En tan sólo 6 años se ha pasado de apenas 251 kWp instalados y 26 MWh de producción en 2003 a 21,6 MWp de potencia total y 35.696 MWh de producción bruta en 2009, lo que supone una aportación del 4,2% de la electricidad consumida en la provincia de Palencia en el último año citado.

Respecto a la energía solar térmica, el aumento de la producción es mucho más contenido, generalizándose paulatinamente en las nuevas edificaciones por aplicación del nuevo Código Técnico de la Edificación. Las instalaciones más reseñables por su escala son: la Instalación de ACS del Centro Asistencial "San Juan de Dios", en Palencia, con una superficie de 667 m² de paneles solares térmicos y una producción anual de 37 toneladas equivalentes de petróleo (Tep); y la Instalación de ACS del Hospital Río Carrión, también en Palencia, con

Gráfico 50
Distribución de los proyectos eólicos en Palencia (2010)

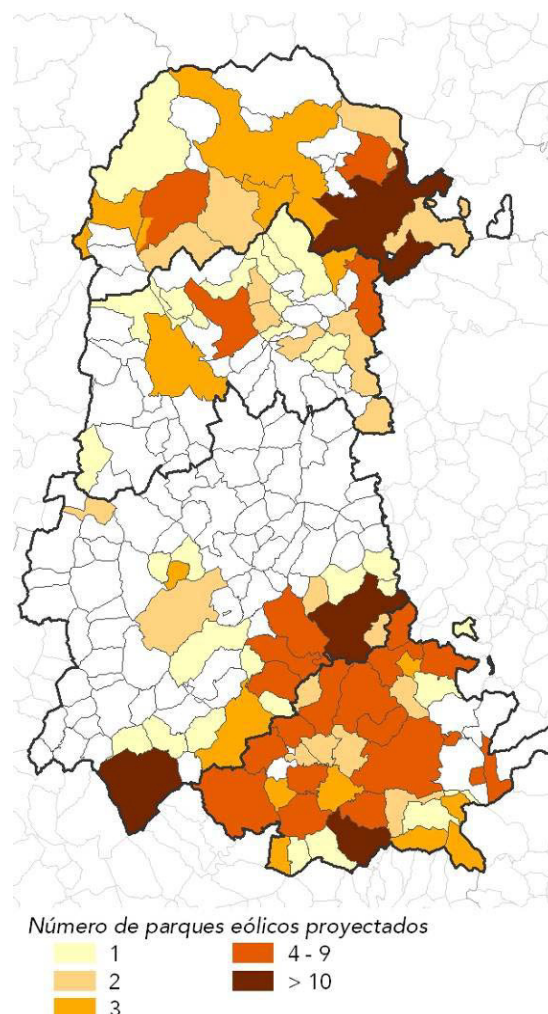


Tabla 47. Instalaciones de energía solar en la provincia de Palencia (2001-2009)

Año	Solar térmica		Fotovoltaica			Producción
	Superficie m ²	Producción Tep	Potencia kWp	Producción		total Tep
				MWh	Tep	
2001	516	40	52	n.d.	n.d.	40
2002	720	56	58	n.d.	n.d.	56
2003	1.102	85	251	26	2	88
2004	1.847	143	483	214	18	162
2005	2.694	209	612	476	41	250
2006	3.018	234	2.468	2.057	177	411
2007	3.651	283	5.148	6.248	537	820
2008	4.796	372	21.547	17.016	1.463	1.835
2009	5.064	392	21.564	35.696	3.070	3.462

Fuentes: Junta de Castilla y León, elaboración propia. n.d.: dato no disponible

una superficie de 440 m² de paneles solares térmicos y una producción anual de 27 toneladas equivalentes de petróleo (Tep). Los 5.000 metros cuadrados instalados en 2009 produjeron apenas 392 Tep, el 11% de la energía solar en ese año en la provincia y una proporción insignificante del consumo térmico palentino.

Finalmente, hay que volver a referirse al aprovechamiento energético de la **biomasa**. Los recursos disponibles según el Ente Regional de la Energía (EREN) y la Consejería de Medio Ambiente alcanzan un total anual de 239.000 toneladas de residuos forestales, 603.000 toneladas de residuos agrícolas y 2.388.000 toneladas de residuos ganaderos. Por lo que se refiere a otros flujos de residuos susceptibles de aprovechamiento energético, no considerados como biomasa, las estimaciones anuales realizadas para la provincia de Palencia son de 31.600 toneladas de residuos urbanos biodegradables, 101.000 toneladas de residuos industriales biodegradables (incluidos lodos de EDAR industrial y residuos de matadero) y 32.000 toneladas de lodos de depuración de aguas residuales urbanas.

Según los datos disponibles, el aprovechamiento térmico de las 865.000 toneladas de residuos y biomasa seca (residuos agrícolas, forestales y de industrias de la madera y el papel) podría suministrar 320.000 Tep anuales, más otros 12.000 Tep por efecto de la combustión de los residuos urbanos orgánicos no biodegradables. Por su lado, la fermentación anaerobia del millón y medio de toneladas de biomasa húmeda (residuos ganaderos, urbanos biodegradables, de matadero, de industrias agroalimentarias y lodos de depuración de aguas residuales) para el posterior aprovechamiento térmico del biogás resultante podría generar 13.000 Tep anuales. En ambos casos, los aprovechamientos eléctricos serían lógicamente menores, del orden de la tercera parte de los térmicos.

Aunque no se dispone de datos provincializados sobre la producción energética actual de biomasa, ésta se estima en conjunto en 15.000 Tep. La mayor parte del mismo corresponde al uso tradicional de leñas como combustible doméstico, habiéndose instalado un total de 9.151 kW térmicos entre 2001 y 2009, según el EREN.

Al margen de este aprovechamiento tradicional, la central termoeléctrica de Velilla del Río Carrión desarrolla un programa experimental de co-combustión de biomasa vegetal (230 toneladas, 80 Tep, en 2007), y el vertedero de Palencia quema el biogás extraído del mismo para la producción de electricidad, con una potencia instalada de 883 kW (2.800 MWh y 240 Tep en 2006, 990 MWh y 85 Tep en 2007). En el área de los biocarburantes, durante 2009 entró en funcionamiento la planta de biodiesel de Herrera de Valdecañas, con una capacidad de producción de 21.000 toneladas anuales de biocombustible a partir de semilla y aceite de girasol, manteniendo una escasa actividad por la estrechez del mercado interno y las importaciones de biodiesel desde Estados Unidos o Argentina.

Entre las instalaciones proyectadas, destaca una central termoeléctrica a partir de residuos agrícolas herbáceos y leñosos en el municipio de Osorno, con una potencia eléctrica de 40 MW, ya autorizada. Esta planta utilizará 238.000 toneladas anuales de paja de cereal y 59.500 toneladas de viruta de madera para producir unos 300.000 MWh anuales de electricidad, equivalentes a 25.800 Tep. También cuentan con autorización administrativa otras dos plantas de biodiesel en Guardo y Paredes de Nava, con una capacidad anual de producción de 110.000 y 100.000 toneladas, respectivamente.

Tabla 48 Centrales eléctricas de biomasa proyectadas en la provincia de Palencia (2010)

Titular	Biomasa	Municipio	DIA	Pot.
Eco2 Biomasa, S.L.	Paja y madera	Osorno	06/10/2009	40.000
Desimpecto de Purines Guardo, S.A.	Purines	Guardo	18/05/2005	14.685
Desimpecto de Purines Castileón, S.A.	Purines	Guardo	18/05/2005	14.685
Mendiluce Energías Renovables, S.L.	Paja de cereal	Baltanás	03/11/2003	28.600
Ind. Medioambientales Río Carrión, S.A.	Purines	Guardo	21/03/2000	14.900
Soc. Gral. de Biomasa de Castilla y León, S.L.	Forestal	Salinas de Pisuerga	31/10/1994	38.000

Fuente: Junta de Castilla y León. Capacidad de producción en toneladas al año. DIA: fecha de publicación de la Declaración de Impacto Ambiental. Potencia eléctrica instalada en MW.

Tabla 49. Plantas de fabricación de biodiésel en la provincia de Palencia (2010)

Titular	Materia prima	Municipio	Autorizada	Prod.
Hispaenergy del Cerrato, S.A.	Girasol	Herrera de Valdecañas	07/06/2007	21.000
Energías Renovables del Bierzo, S.L.	Palma, soja	Paredes de Nava	10/08/2009	99.800
Green Fuel Castilla y León, S.A.	Girasol, colza, soja	Guardo	17/12/2009	110.000

Fuente: Junta de Castilla y León. Capacidad de producción de biodiésel en toneladas al año

Se ha autorizado recientemente a la fábrica de cemento de Venta de Baños a valorizar anualmente hasta 33.500 toneladas de harinas cárnicas procedentes del tratamiento de sub-productos animales de origen animal (ya autorizadas en 2001), lodos de depuradora, marro de café y biomasa vegetal, además de la fracción resto de centros de tratamiento de residuos urbanos, neumáticos fuera de uso troceados y residuos de la fragmentación de vehículos fuera de uso, que a falta de datos precisos sobre la cantidad finalmente coincinerada de cada tipo de residuo podría aportar entre 10.000 y 18.000 Tep anuales.

Finalmente, han obtenido Declaración de Impacto Ambiental positiva tres plantas de biometanización de purines porcinos en Guardo, con una potencia eléctrica en cada caso de 15 MW eléctricos, y una central termoeléctrica a partir de paja de cereal en el municipio de Baltanás, con una potencia eléctrica de 28,6 MW, si bien por la antigüedad de las resoluciones administrativas no parece que estos proyectos sigan adelante. Otro proyecto de aprovechamiento energético de residuos forestales en Salinas de Pisuegra, con una potencia eléctrica instalada de 38 MW y autorizado en 1994, fue abandonado ante la controversia social creada en torno al mismo.

Considerando las principales fuentes energéticas expuestas (carbón, hidráulica y eólica), la **producción de energía primaria** en la provincia de Palencia fue en 2009 de 222.000 Tep, que sumadas a las 15.000 Tep estimadas para la biomasa y las 3.500 Tep de origen solar elevan la producción total hasta 240.000 Tep. La mitad de esta energía procedió en el año citado de la extracción de carbón, que en años anteriores representaba más de tres cuartas partes del total, repartiéndose el resto entre energía eólica, hidráulica y biomasa, siendo de momento escasa la aportación de la energía solar. La proporción representada por las energías renovables (incluida la gran hidráulica) en la producción de energía primaria, que alcanzó en 2009 el 50,8%, está muy por encima del 39,7% de Castilla y León y el 42,6% de España.

Gráfico 51
Distribución de la energía primaria producida en Palencia (2009)

DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA PRIMARIA PRODUCIDA EN PALENCIA (2009)

Fuente: Junta de Castilla y León

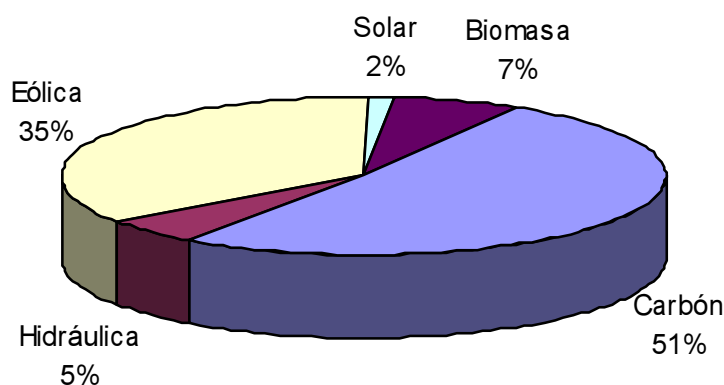


Tabla 50. Evolución de la producción de energía primaria en Palencia (1996-2009)

	1996	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Media
Carbón	267.588	186.720	213.807	219.936	196.750	52.893	118.156	208.357
Petróleo y gas	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuclear	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidráulica	23.014	21.146	34.237	37.509	38.346	10.265	11.807	21.058
Eólica	0	20.410	24.776	24.463	35.402	64.609	91.621	20.136
Solar	n.d.	162	250	411	820	1.835	3.462	791
Biomasa	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
TOTAL	305.602	243.438	288.070	297.319	286.318	144.602	240.046	265.343
% Renovables	12,4	23,3	25,8	26,0	31,3	63,4	50,8	21,5

Fuente: Junta de Castilla y León, elaboración propia. Cantidades en Tep. n.d.: dato no disponible

La evolución de la producción de energía primaria en los últimos años se caracteriza por la progresiva reducción como se ha comentado de la extracción de carbón (drástica en 2008 y 2009) y la aparición reciente de la energía eólica como fuente energética. La naturaleza de la energía hidráulica, variable en función del régimen hídrico, explica las fuertes oscilaciones en esta producción. En conjunto, refiriéndonos a la media de los últimos 14 años, la producción de energía primaria alcanzaría en torno a 265.000 Tep anuales, en algo más de la quinta parte procedente de fuentes renovables.

La práctica totalidad de la energía primaria producida (carbón, hidráulica y eólica), con la excepción de la biomasa y la energía solar térmica, es transformada en **electricidad**. En 2009 la central térmica de Velilla del Río Carrión quemó 254.352 toneladas de carbón nacional, 136.618 de carbón de importación, 25.972 de coque de petróleo, 1.64 de fueloil y 1.610 de gasoil, para producir como se ha comentado 981.656 MWh de electricidad bruta. A esta producción eléctrica se une la procedente de las fuentes hidráulica y eólica, así como la termoeléctrica generada en las 5 instalaciones de cogeneración inscritas en 2008 en la provincia, utilizando fundamentalmente gas natural como combustible.

Gráfico 52. Distribución de la electricidad producida en Palencia (2009)

DISTRIBUCIÓN DE LA ELECTRICIDAD PRODUCIDA EN PALENCIA (2009)

Fuente: Junta de Castilla y León

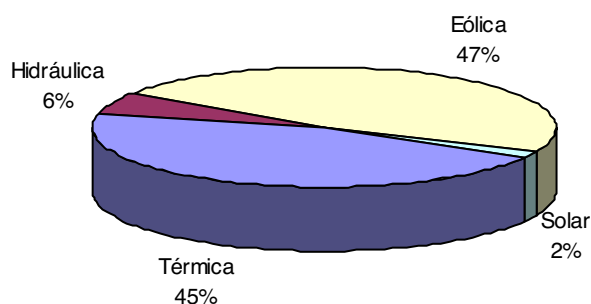


Tabla 51. Instalaciones de cogeneración en la provincia de Palencia (2008)

Fuentes: Junta de Castilla y León, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Potencia en kW y producción en kWh

Instalación	Municipio	Potencia	Producción
Cerámica San Antolín, S.A.	Palencia	3.114	10.911.000
Granja La Luz Gen, S.A.	Herrera de Pisuerga	6.426	25.457.000
Seda Cogeneración, S.A.	Palencia	5.160	38.930.000
Multienergías, A.I.E.	Dueñas	12.471	108.166.000
Nuintesa	Becerril de Campos	990	4.868.000
TOTAL		27.171	189.032.000

El conjunto de fuentes eléctricas citadas generó en la provincia de Palencia en 2009 un total de 2.260.000 MWh, que se corresponden con 194.000 Tep. El 45,2% de esta energía procedió en el año citado de la quema de combustibles fósiles, aumentando la participación de las fuentes renovables hasta el 54,8% del total (hidroeléctrica y eólica, con una pequeña aportación de la solar fotovoltaica y mínima del biogás), similar al 58,6% de Castilla y León y por encima del 27,4% de España.

La evolución de la producción eléctrica en los últimos años se caracteriza por las fuertes oscilaciones asociadas a la producción termoeléctrica e hidroeléctrica. En conjunto, la producción media de energía eléctrica de los últimos 14 años alcanzaría en torno a 3.065.000 MWh (264.000 Tep), sólo un 15,8% procedente de fuentes renovables.

Tabla 52. Evolución de la producción de electricidad en Palencia (1996-2009)

	1996	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Media
Térmica	1.795.738	3.632.067	3.015.479	2.406.257	2.929.829	1.082.845	1.021.220	2.580.927
Nuclear	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidráulica	267.609	245.888	398.110	436.149	445.880	119.356	137.287	244.863
Eólica	0	237.328	288.093	284.459	411.650	751.267	1.065.359	234.141
Solar	0	214	476	2.057	6.248	17.016	35.696	4.410
Biomasa	n.d.	n.d.	n.d.	2.800	990	1.868	0	404
TOTAL	2.063.347	4.115.497	3.702.158	3.131.722	3.794.597	1.972.352	2.259.562	3.064.744
% Renovables	13,0	11,7	18,5	23,2	22,8	45,1	54,8	15,8
% Autosuficiencia	335,6	476,2	425,6	358,3	425,1	219,1	265,8	388,9

Fuente: Junta de Castilla y León, elaboración propia. Cantidades en MWh. n.d.: dato no disponible

Finalmente, la **producción de energía final** en Palencia (aprovechamientos eléctricos y térmicos) se estima en 210.000 Tep en 2009, que suma a la eléctrica la aportada por la solar térmica y la biomasa, en ausencia de datos o estimaciones sobre el consumo térmico final de carbón. La proporción de las fuentes renovables se incrementa en este caso hasta el 58,1% del total (un 22,1% si se considera la media de los últimos 14 años).

Tabla 53. Evolución de la producción de energía final en Palencia (1996-2009)

	1996	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Media
Petróleo y gas	0	0	0	0	0	0	0	0
Electricidad	177.448	353.933	318.386	269.328	326.335	169.622	194.322	263.568
Solar	0	143	209	234	283	372	392	197
Biomasa	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
TOTAL	192.448	369.076	333.594	284.562	341.618	184.994	209.715	278.765
% Renovables	19,8	15,4	22,3	27,3	26,2	49,7	58,1	22,1
% Autosuficiencia	45,5	74,1	66,3	57,8	63,6	36,0	237,0	59,7

Fuente: Junta de Castilla y León, elaboración propia. Cantidades en Tep. n.d.: dato no disponible

Aunque no es posible evaluar con detalle el grado de autosuficiencia energética procurada por esta producción, al no conocerse con precisión como se ha comentado la producción y consumo de energía final por fuentes, de la aproximación realizada para este trabajo suponiendo que la totalidad del carbón producido se transforma en energía eléctrica, se deduce que en los últimos 14 años la producción energética provincial abastece teóricamente tres quintas partes del consumo medio en ese periodo. Contrasta la nula cobertura del consumo de petróleo y gas con el amplio excedente de la producción eléctrica, que en 2009 multiplicó por 2,5 el consumo eléctrico provincial.

5.2 CONSUMO ENERGÉTICO

Los datos disponibles sobre consumo energético, procedentes del EREN, corresponden al **consumo energético final**, que en la provincia de Palencia fue en 2009 de 501.000 Tep, sumadas la energía solar térmica y las 15.000 Tep estimadas para la biomasa. Más de la mitad de esta energía (el 51,2%) procedió en el año citado de los productos petrolíferos (gasolinas, gasóleos y fuelóleos), seguido por el gas natural (26,9%), la electricidad (17,2%), la biomasa (3,0%) y los gases licuados del petróleo (1,6%), no computándose los consumos térmicos de carbón y siendo mínima la contribución de la energía solar (0,1%).

La evolución del consumo de energía final en los últimos años se caracteriza por el fuerte aumento del consumo de gas natural y la electricidad, que eleva el consumo total un 18,6% entre 1996 y 2008, con tasas anuales de crecimiento del 3,5% y el 3,6% para las fuentes citadas, respectivamente, en coherencia con la tendencia experimentada en el ámbito autonómico y estatal. Al igual que en el caso de la producción, la crisis económica se traduce en una caída del consumo en 2008, especialmente de productos petrolíferos, generalizándose esta tendencia a las demás fuentes en 2009, salvo en el caso de la electricidad. En conjunto, refiriéndonos a la media de los últimos 12 años, el consumo de energía primaria alcanzaría en torno a 478.000 Tep anuales.

Gráfico 53
Distribución de la energía final consumida en Palencia (2009)

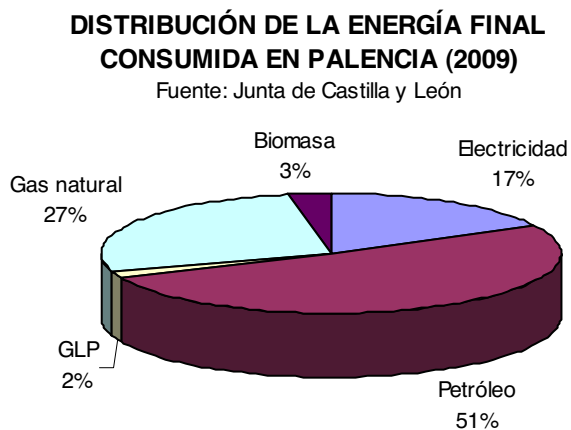


Tabla 54. Evolución del consumo de energía final en Palencia (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media
Electricidad	54.493	73.751	74.323	74.810	75.159	76.764	77.409	69.023
Petróleo	247.602	262.925	287.482	296.918	291.453	300.253	276.407	271.822
GLP	9.781	9.622	10.161	10.478	9.144	9.119	8.933	10.140
Gas natural	87.504	116.199	110.951	105.805	101.240	135.584	135.856	115.014
Solar térmica	n.d.	85	143	209	234	283	372	178
Biomasa	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
TOTAL	414.380	477.582	498.061	503.220	492.229	537.002	513.976	481.177

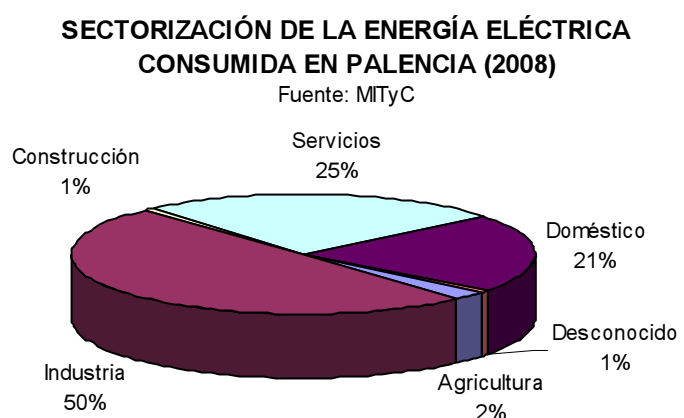
Fuente: Junta de Castilla y León, elaboración propia. Cantidades en Tep. n.d.: dato no disponible

No se dispone de datos precisos sobre la distribución por sectores o territorios de este consumo energético, lo que exigiría una recopilación de información por actividades a nivel municipal. Tan sólo en el caso de la **electricidad** se cuenta con la sectorización de la distribución de electricidad en el conjunto de la provincia, publicada anualmente por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Según esta fuente de información, los usos industriales acaparan en 2008 la mitad de los 1.066.729 MWh consumidos en ese año (incluidos los autoconsumos de los productores), destacando las ramas de la alimentación (11,3%), el papel (9,8%), el cemento (8,1%) y la fabricación de vehículos a motor (6,7%), en los tres últimos casos asociados a tres empresas concretas. Los servicios absorben la cuarta parte de la electricidad distribuida en la provincia, con protagonismo de los públicos (9,6%), el comercio y oficinas (7,4%) y el ferrocarril (4,5%). Los usos domésticos alcanzan el 21,0% del total, los riegos agrícolas el 2,4%, la construcción el 0,7% y otras actividades no especificadas el 0,9%.

La evolución de estos consumos eléctricos en la última década se resume en la mayor progresión de los terciarios y agrícolas respecto a los industriales y domésticos, así como el aumento de los consumos propios de los autoprodutores, especial-

Gráfico 54
Sectorización de la energía eléctrica consumida en Palencia (2008)



mente por la entrada en explotación ya mencionada de varias instalaciones de cogeneración industrial. El fortísimo incremento del consumo en la construcción completa el escenario.

Tabla 55. Evolución del consumo eléctrico por sectores en Palencia (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Agricultura	16.646	20.355	22.617	27.389	23.420	22.056	26.035
Industria	350.627	500.982	523.260	513.256	515.143	543.231	528.898
Construcción	2.433	4.919	5.176	6.008	6.050	6.572	7.086
Servicios	171.177	237.910	228.659	235.454	243.758	251.784	271.088
Doméstico	158.237	209.064	219.265	240.052	217.189	219.907	223.887
No especificado	9.321	9.869	8.660	0	8.803	11.838	9.735
TOTAL	708.441	983.099	1.007.637	1.022.159	1.014.363	1.055.388	1.066.729

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Cantidades en MWh

En lo que se refiere a los **productos petrolíferos**, hay que destacar la fuerte progresión del consumo de gasóleo de automoción, paralelo al descenso del consumo de gasolina, como reflejo del cambio tecnológico en la flota de turismos y el incremento del transporte de mercancías por carretera. También llama la atención la importante caída en los consumos de gasóleo para calefacción e industrial y fuelóleos, sustituidos progresivamente en sus usos por el gas natural allí donde llega su distribución.

Así, el consumo de gasóleos alcanzaba en 2009 al 87,5% de los productos petrolíferos comercializados, frente al 9,3% de gasolinas y el 3,2% de fuelóleos, cuya comercialización en Palencia alcanzó en el año citado 216.735, 22.925 y 8.144 toneladas, respectivamente.

Tabla 56. Evolución del consumo energético de petróleo en Palencia (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Gasolinas	39.517	30.141	28.495	26.970	25.949	24.677	23.107	22.925
Gasóleos	163.187	195.610	229.579	242.245	240.885	251.015	230.330	216.735
Fuelóleos	52.443	29.393	20.186	18.059	14.970	14.633	13.845	8.144
TOTAL	255.147	255.144	278.260	287.274	281.804	290.325	267.282	247.804

Fuente: Junta de Castilla y León. Cantidades en Tep

Los aspectos fundamentales para evaluar la repercusión medioambiental del consumo energético provincial son la tendencia decreciente o creciente del mismo (ya abordada), el grado de eficiencia con el que éste se realiza y la estructura de las fuentes de producción (y en particular la participación de las energías renovables).

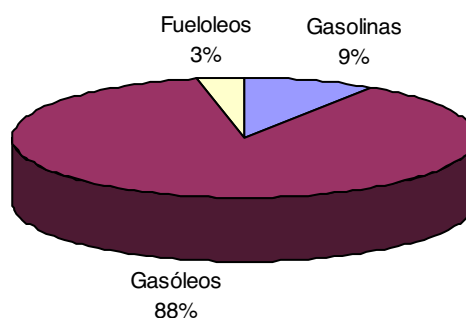
Para evaluar la eficiencia energética aspecto se define la intensidad energética como el cociente entre los consumos de energía y el número de consumidores y su capacidad productiva, expresados convencionalmente por la población empadronada y por el Producto Interior Bruto (PIB), respectivamente.

El **consumo energético final por habitante** de la provincia de Palencia no ha dejado de aumentar en los últimos años, al coincidir el importante crecimiento del consumo con una progresiva disminución de los habitantes empadronados, lo que indica un empeoramiento en la eficiencia con que se usa la energía en la provincia. Así, en 2009 el consumo por habitante se sitúa en 2,89 Tep/hab., cuando 13 años antes era de tan sólo 2,34 Tep/hab. Además, llama la atención que el consumo de energía final por habitante en España fue de 2,26 Tep/hab. en 2009, habiendo ascendido desde las 1,47

Gráfico 55
Distribución de los productos petrolíferos consumidos (2009)

DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS PETROLÍFEROS CONSUMIDOS (2009)

Fuente: Junta de Castilla y León



Tep/hab. de 1996. En esta diferencia influyen lógicamente circunstancias puramente climáticas, así como la baja densidad de población, aunque las causas precisas de esta situación requerirían un estudio territorial y sectorial específico que no puede ser abordado en este momento.

Tabla 57. Evolución del consumo de energía final por habitante en Palencia (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Palencia	2,34	2,73	2,86	2,90	2,84	3,10	2,96	2,89
Castilla y León	1,94	2,59	2,73	2,77	2,83	3,03	2,92	2,79
España	1,47	2,25	2,34	2,43	2,27	2,42	2,45	2,26

Fuentes: INE, Junta de Castilla y León, elaboración propia. Consumo por habitante en Tep/año

Se ha calculado la **intensidad en el consumo de energía final** partiendo de los consumos ya descritos y la contabilidad del Producto Interior Bruto (PIB) a precios constantes realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Para el año 2008, la intensidad final en la provincia de Palencia se ha estimado en 0,216 Kep/euro, por debajo de los 0,236 Kep/euro de Castilla y León pero superior a los 0,190 Kep/euro de España.

La evolución temporal de la intensidad final en los últimos años se caracteriza por el aparente estancamiento en Palencia, que contrasta con el progresivo aumento de las de España y Castilla y León y la reducción sostenida de la de la Unión Europea.

Tabla 58. Evolución de la intensidad en el consumo de energía final (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Palencia	0,208	0,199	0,205	0,209	0,206	0,222	0,216	0,221
Castilla y León	0,177	0,198	0,206	0,209	0,211	0,232	0,227	0,228
España	0,127	0,154	0,159	0,167	0,165	0,183	0,190	0,188

Fuentes: INE, Junta de Castilla y León, elaboración propia. Cantidades en Kep/euro/año

En consecuencia, se observa una baja eficiencia del consumo energético provincial, por más que el empeoramiento de la eficiencia en Castilla y León y España tienda a equiparar este indicador con el provincial, cada vez más distanciado del europeo. Un aspecto interesante para explicar esta tendencia sería conocer la intensidad energética por sectores económicos, hoy no posible por no disponerse de datos completos sobre el consumo de energía final por sectores.

La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 prevé invertir esta tendencia, conteniendo el aumento del consumo de energía primaria y final por debajo del crecimiento del PIB. En el último caso, el objetivo es reducir en 2012 la intensidad energética final en un 1,3% con respecto al año 2000 (año base), si bien se admite un aumento intermedio de este indicador del 3% en 2006, con lo que la mejora de la eficiencia se preveía realizar en realidad a partir de ese año. Respecto al consumo energético final por habitante, la Estrategia asume un incremento del 30% entre 2000 y 2012, alcanzando en el último año una tasa media de 3 Tep/hab.

Respecto a la **participación de las energías renovables** en el consumo energético final provincial (no se dispone del dato relativo al consumo de energía primaria), ésta fue del 24,3% en el año 2009, descendiendo hasta el 11,9% si tomamos la media de los últimos 14 años. El Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 plantea como objetivo que la cobertura del consumo de energía primaria alcance el 12,1% en 2010, meta que se habría alcanzado ampliamente en Palencia.

Gráfico 56
Evolución de la intensidad energética final (1996-2008)

EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD ENERGÉTICA FINAL (1996-2009)

Fuentes: INE, JCyL y elaboración propia

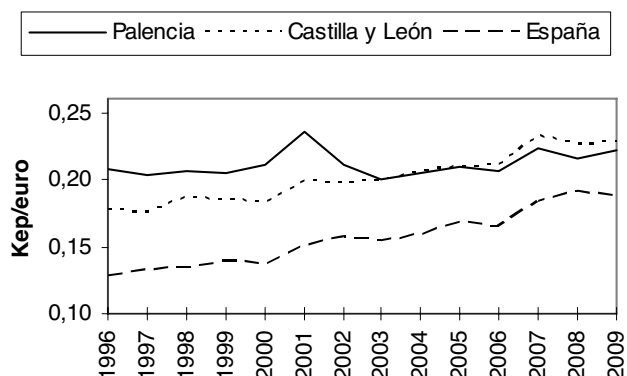


Tabla 59. Participación de las energías renovables en el consumo final (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media
Palencia	9,0	10,6	11,4	14,8	15,7	16,7	17,8	10,8
Castilla y León	28,8	26,3	21,5	18,5	22,4	24,8	19,7	22,1
España	12,2	9,7	8,9	8,4	9,9	9,7	8,7	9,4

Fuentes: Junta de Castilla y León, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Cantidades en %

Por su lado, la Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables asigna a España un objetivo del 20% sobre el consumo de energía final en 2020. En la provincia de Palencia es factible consolidar el cumplimiento de este objetivo, ya superado en 2009, sólo con la entrada en funcionamiento de los parques eólicos autorizados actualmente y aunque el consumo energético vuelva a crecer.

Si nos ceñimos a la electricidad, las energías renovables procuraron entre 1996 y 2009 una media del 60,2% del consumo provincial, aunque en 2009 el porcentaje ascendió hasta el 123,8% a pesar de la muy baja hidráulicidad en ese año, por el creciente aporte de la energía eólica. El Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 establece un objetivo del 30,3% del consumo eléctrico en el año 2010, superior al 29,4% fijado en la Directiva 2001/77/CE relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables. En este caso, el objetivo se puede dar por cumplido antes del vencimiento de ambas disposiciones.

Tabla 60. Participación de las energías renovables en el consumo eléctrico (1996-2008)

	1996	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Media
Palencia	43,5	55,9	78,9	83,0	96,9	98,8	123,8	60,2
Castilla y León	144,2	103,4	82,4	109,2	132,9	91,2	116,9	106,2
España	27,4	24,8	23,1	27,3	29,6	23,8	31,4	25,1

Fuentes: Junta de Castilla y León. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, elaboración propia. Cantidades en MWh

Un objetivo adicional de gran importancia para el cumplimiento del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 es el de consumo de biocarburantes, un 5,83% del de gasolina y gasóleo previsto para el transporte en 2010, objetivo que la Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables eleva al 10%. La puesta en funcionamiento de diversas plantas de biodiésel en Palencia y la generalización de su distribución en las estaciones de servicio incrementarán previsiblemente la participación de las energías renovables en el consumo provincial de energía por encima de los objetivos medio estatales.

5.3 EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Una de las principales repercusiones ambientales del modelo actual de producción y consumo de energía es la emisión a la atmósfera de distintas sustancias contaminantes, como consecuencia de la combustión de fuentes fósiles como el carbón, los derivados del petróleo y el gas natural. Pero además de los contaminantes químicos, la producción y distribución energética es responsable también de la presencia en el medio ambiente de formas residuales de energía causantes de contaminación acústica, lumínica, térmica o electromagnética.

CONTAMINANTES QUÍMICOS

A la generación de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases de invernadero relacionados con el calentamiento global del planeta, se unen otras sustancias tóxicas en mayor o menor medida para los ecosistemas y las personas. Es el caso del monóxido de carbono, (CO), el dióxido de azufre (SO₂), las partículas en suspensión, los óxidos de nitrógeno (NO_x), los gases

halogenados (HCl, HF), los metales pesados, los hidrocarburos aromáticos sencillos y policíclicos, y las dioxinas y furanos.

La principal fuente disponible sobre las **emisiones totales** a la atmósfera en la provincia de Palencia es el Primer Inventario de Emisiones de Contaminantes de Naturaleza Química a la Atmósfera de Castilla y León, elaborado por la Consejería de Medio Ambiente. Los datos de este inventario se refieren al año 1999, y están desglosados por contaminantes, fuentes y municipios, permitiendo una aproximación a las emisiones del consumo de derivados de petróleo y gas natural en la industria, el transporte y la edificación. Además, aporta información sobre otros contaminantes procedentes del sector agropecuario o de los incendios agroforestales.

Tabla 61. Emisiones de contaminantes atmosféricos en Palencia (1999)

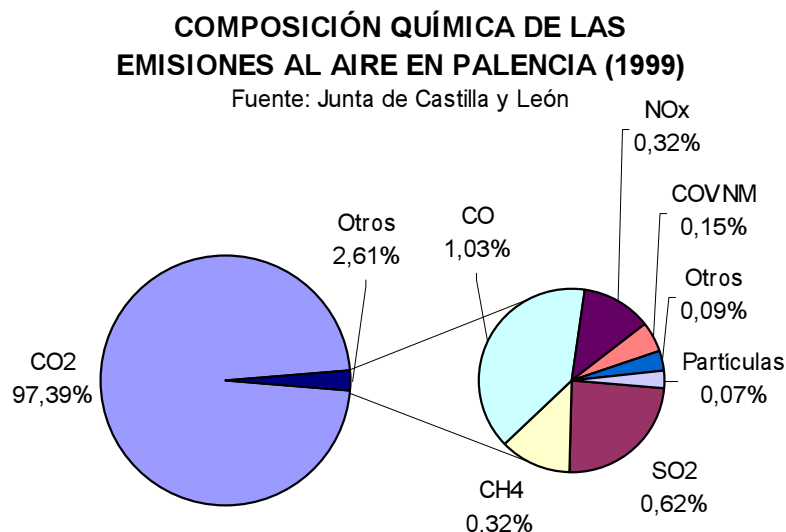
Fuente: Junta de Castilla y León. Cantidades en toneladas

	SO ₂	NO _x	COVNM	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	Pb	PS	HCB	NO	TOTAL
Industria	27010	10529	2844	54	3229	3710176	87		1,38	1577			3755507
Tráfico	345	2776	724	30	3977	241678	37	47	13,79	244			249872
Doméstico	1032	223	598	566	6610	313944	41		0,05	1546			324561
Hospitales	0,02	3,94	0,39	7,87	9,84	4407	0,55		0,00	0,23			4430
Comercio													0
Fertilizantes							1043	642				96	1781
Ganadería				11843				1848					13691
Incendios	270	1170	2719	2161	33570	194942	62	270					235165
Pesticidas											0,09		0
Depuración				80		7268	5						7353
TOTAL	28658	14702	6885	14741	47396	4472416	1276	2807	15,22	3368	0,09	96	4592361
% CL	14,4	11,6	13,5	6,5	13,4	13,8	12,3	5,6	8,7	14,2	10,8	13,6	13,7
Kg/hab/año	0,161	0,082	0,039	0,083	0,266	25,081	0,007	0,016	0,000	0,019	0,000	0,001	25,754

SO₂: dióxido de azufre; NO_x: óxidos de nitrógeno; COVNM: compuestos orgánicos volátiles no metánicos; CH₄: metano; CO: monóxido de carbono; CO₂: dióxido de carbono; N₂O: óxido nitroso; NH₃: amoníaco; Pb: plomo; PS: partículas; HCB: hexaclorobenceno; NO: monóxido de nitrógeno

En conjunto las emisiones a la atmósfera alcanzaron durante el año citado un total de 4.592.000 toneladas, el 13,7% de la contaminación estimada en Castilla y León. Por sustancias químicas, la práctica totalidad de este flujo corresponde al CO₂, que absorbe por sí solo más del 97%. Las 120.000 toneladas restantes se reparten entre el CO (1,03%), el SO₂ (0,62%), los óxidos de nitrógeno y el metano (0,32% cada uno), los compuestos orgánicos volátiles (0,15%) y las partículas (0,07%), registrándose cantidades menores de otros contaminantes.

Gráfico 57. Composición química de las emisiones al aire en Palencia (1999)



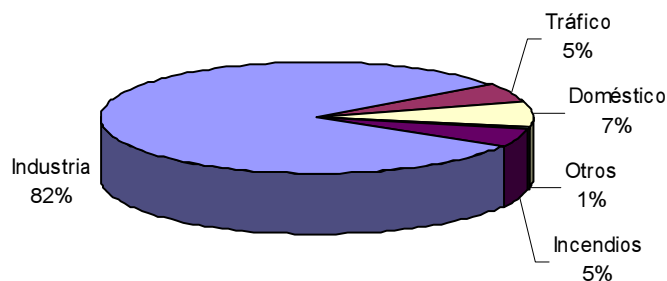
Por sectores de actividad, cuatro quintas partes de las emisiones proceden de la industria, debido al gran peso de la central termoeléctrica de Velilla del Río Carrión, con diferencia el principal foco de contaminación en la provincia. A gran distancia, se encuentran las viviendas, el tráfico y los incendios agrícolas y forestales.

La industria es la principal responsable de las emisiones de CO₂, SO₂ y NO_x, compartiendo con el sector doméstico la prevalencia en las emisiones de partículas y con los incendios las de COV no metánicos. Estos últimos originan asimismo la mayor parte de las emisiones de CO. Por su parte, el sector agropecuario es el principal responsable de las emisiones de dos sustancias con gran efecto invernadero, el metano y el N₂O, y otra acidificante como el amoníaco.

Gráfico 58
Distribución sectorial de las emisiones al aire en Palencia (1999)

DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LAS EMISIONES AL AIRE EN PALENCIA (1999)

Fuente: Junta de Castilla y León



Por su parte, el sector agropecuario es el principal responsable de las emisiones de dos sustancias con gran efecto invernadero, el metano y el N₂O, y otra acidificante como el amoníaco.

Tabla 62. Emisiones de gases con efecto invernadero en Palencia (1999)

	PCG ¹	Gases invernadero		CO ₂ equivalente	
		Tm	%	Tm	%
Dióxido de carbono	1	4.472.416	99,64	4.472.416	86,81
Metano	21	14.741	0,33	309.567	6,01
Óxido nitroso	290	1.276	0,03	369.998	7,18
TOTAL		4.488.434	100,00	5.151.982	100,00

Fuente: Junta de Castilla y León. Cantidades en toneladas. ¹PCG: potencial de calentamiento global para 100 años

Deteniéndonos en los contaminantes con efecto invernadero, hay que notar que las emisiones de los 3 gases inventariados en la provincia de Palencia a este respecto, CO₂, CH₄ y N₂O, contribuyen al cambio climático global en 1999 con un total de 5.152.000 toneladas equivalentes. CH₄ y N₂O contribuyen de forma significativa, al contar con un potencial de calentamiento muy superior al del CO₂.

La comparación de los resultados de este inventario con los del CORINE-AIRE realizado por el Ministerio de Medio Ambiente para el periodo 1997-2000 permite detectar algunas inconsistencias, como la clara infravaloración de las emisiones de metano y COV no metánicos, al no haberse considerado en el inventario autonómico los vertederos, la distribución de combustibles fósiles o el uso de disolventes. Tampoco se estiman las emisiones de metales pesados (salvo el plomo), contaminantes orgánicos persistentes (salvo en el hexaclorobenceno) ni gases de invernadero como los fluorohidrocarburos (HFC, PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆). No obstante, se consideran los datos expuestos como referencia en este documento por su grado de desagregación espacial.

Las **emisiones por habitante** de la provincia de Palencia se sitúan, de acuerdo a los datos expuestos, en 25,574 toneladas por habitante en el año 1999. Estas emisiones casi doblan la media de Castilla y León y triplican la de España en el mismo año, y son especialmente importantes para el CO₂, el SO₂ y los NO_x. Si nos ceñimos a los gases con efecto invernadero, las tasas de emisión alcanzan 28,9 Tm/hab. de CO₂ equivalente por 16,2 de Castilla y León y 9,2 de España.

Tabla 63. Emisiones "per capita" en Palencia, Castilla y León y España (1999)

	SO ₂	NO _x	COVNM	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	TOTAL
Palencia	0,161	0,082	0,039	0,083	0,266	25,081	0,007	0,016	25,754
Castilla y León	0,080	0,051	0,021	0,091	0,143	13,057	0,004	0,020	13,477
España	0,037	0,036	0,069	0,047	0,083	7,540	0,002	0,012	7,827

Fuente: Junta de Castilla y León. Cantidades en toneladas por habitante

La principal causa de estas diferencias son las abultadas emisiones asociadas a la central termoeléctrica de Velilla del Río Carrión, que como se ha comentado utiliza carbón como combustible, venía produciendo hasta 2008 entre tres y cuatro veces más electricidad que la requerida para abastecer el consumo provincial y representa alrededor de dos terceras partes de las emisiones provinciales de CO₂ y NO_x y partículas, y el 90% de las de SO₂.

Dada la relevancia de esta fuente en la provincia, a continuación se hace un análisis más pormenorizado de su contribución a las emisiones atmosféricas totales. Según los datos facilitados por el Ministerio de Medio Ambiente y el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (EPER-PRTR), las emisiones de la central térmica de Velilla del Río Carrión en el periodo 2000-2009 alcanzaron una media anual de 2.381.000 toneladas de CO₂, 17.674 de SO₂, 12.384 de NO_x y 1.297 de partículas.

Tabla 64. Emisiones de la central térmica de Velilla del Río Carrión (2000-2009)

	CO ₂			SO ₂			NO _x			Partículas		
	2000	2009	% +	2000	2009	% +	2000	2009	% +	2000	2009	% +
Velilla	3.140	928	-70,4	27.011	818	-97,0	11.595	3.040	-73,8	2.230	145	-93,5
CyL	17.183	4.587	-73,3	183.706	6.535	-96,4	88.732	14.700	-83,4	13.248	731	-94,5
% CyL	18,3	20,2	10,7	14,7	12,5	-14,9	13,1	20,7	58,3	16,8	19,8	17,8

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. CO₂: dióxido de carbono; SO₂: dióxido de azufre; NO_x: óxidos de nitrógeno. Contaminantes en Toneladas (Tm)

Estas emisiones se encuentran en la media de las centrales térmicas regionales y españolas de sus características, y por su cuantía son origen de problemas en la calidad del aire del entorno de la central. Durante 2009, las emisiones por unidad energética producida fueron de 945 Tm/GWh de CO₂, 0,8 Tm/GWh de SO₂, 3,1 Tm/GWh de NO_x y 0,15 Tm/GWh de partículas. De las 4 centrales de Castilla y León, la central térmica de Velilla fue en el periodo 2000-2009 la segunda por emisiones relativas de CO₂, SO₂, NO_x y partículas.

En los últimos años, la evolución de las emisiones absolutas y relativas ha sido descendente. Así, como consecuencia del descenso de la producción eléctrica de la central (un 69,6% entre 2000 y 2009), pero también de la mejora en los sistemas de depuración en 2008, las emisiones totales de CO₂ han descendido entre 2000 y 2009 un 70,4%, las de SO₂ un 97,0%, las de NO_x un 73,8% y las de partículas un 93,5%. Las emisiones relativas han pasado entre 2000 y 2009 de 971 a 945 Tm/GWh para el CO₂, 8,36 a 0,83 para el SO₂, de 3,59 a 3,10 para los NO_x y de 0,69 a 0,15 para las partículas.

Respecto al resto de las emisiones procedentes de otras fuentes puntuales en la provincia de Palencia, sólo se dispone de momento de los datos publicados por el Inventario Europeo de Emisiones Contaminantes (EPER-PRTR), elaborado a partir de las notificaciones de emisiones realizadas por las instalaciones sometidas a la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y al Reglamento 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero de 2006, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes.

Gráfico 59
Emisiones atmosféricas de la central térmica de Velilla del Río Carrión (2000-2009)

EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE LA CENTRAL TÉRMICA DE VELILLA DEL RÍO CARRIÓN (2000-2009)

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

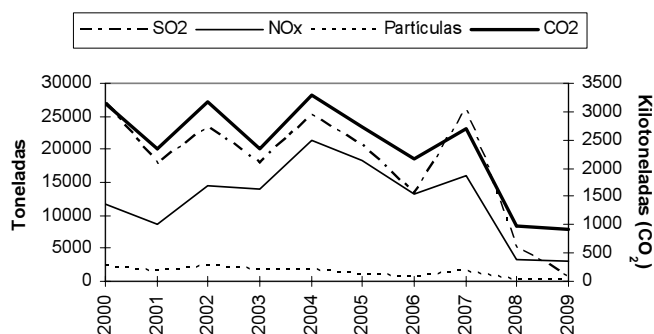


Gráfico 60
Factores de emisión de la central térmica de Velilla del Río Carrión (2000-2008)

**EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE LA CENTRAL
TÉRMICA DE VELILLA DEL RÍO CARRIÓN (2000-2009)**

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

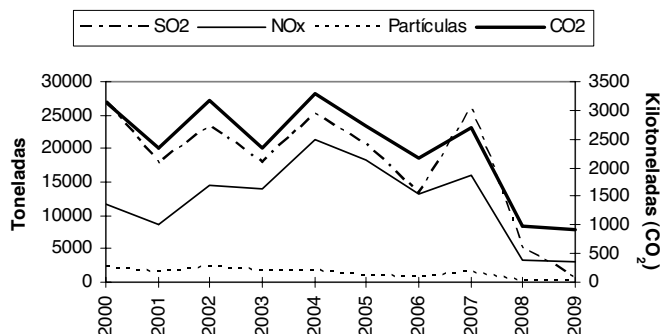


Tabla 65. Instalaciones sometidas a la Ley 16/2002 en la provincia de Palencia

Titular	Municipio	Categoría	Actividad
Harinera del Pisuega, S.A.U.	Alar del Rey	9.1.b.2	Fabricación de productos alimenticios a partir de materia prima vegetal
Granja Coto Verde, S.L.	Amusco	9.3.a	Cría intensiva de aves de corral
Hergapor, S.L.	Baltanás	9.3.b	Cría intensiva de cerdos de cebo
Valorización de Residuos, S.A.	Carrión de los Condes	5.1	Instalaciones para la valorización y eliminación de residuos peligrosos
Adolfo Ceballos Mahamud	Cobos de Cerrato	9.3.b	Cría intensiva de cerdos de cebo
Europa&C Papeles y Cartones de Europa, S.A.	Dueñas	6.1.b, 1.1.b	Fabricación de papel y cartón, Instalaciones industriales de combustión
Galvanizaciones Castellanas, S.A.	Dueñas	2.3.c	Aplicación de capas de protección de metal fundido
Gestamp Palencia, S.A.	Dueñas	2.3.c	Aplicación de capas de protección de metal fundido
Proaqua Nutrición, S.A.	Dueñas	9.1.b.1	Fabricación de productos alimenticios a partir de materia prima animal
Eduardo Rodríguez Ronda	Espinosa de Cerrato	9.3.b	Cría intensiva de cerdos de cebo
Fuentes Pérez, S.Coop.	Espinosa de Cerrato	9.3.b	Cría intensiva de cerdos de cebo
Cerámica San Antolín, S.A.	Fuentes de Valdepero	3.5	Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos
Intelesoft, S.A.	Fuentes de Valdepero	2.5.b	Instalaciones para la fusión de metales no ferrosos
Esmena, S.L.	Grijota	2.6	Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y plásticos
Celanese Chemicals Ibérica, S.L.	Guardo	4.1.h	Instalaciones químicas para la fabricación de materias plásticas de base
Desarrollos Porcinos de Castilla y León, S.L.	Guardo	9.3.b, 9.3.c	Cría intensiva de cerdos de cebo y de cerdas reproductoras
Desarrollos Porcinos de Castilla y León, S.L.	Guardo	9.3.b, 9.3.c	Cría intensiva de cerdos de cebo y de cerdas reproductoras
Green Fuel Castilla y León, S.A.	Guardo	4.1.b	Instalaciones químicas para la fabricación de hidrocarburos oxigenados
Iberovo Eggs Products, S.L.	Guardo	9.1.b.1	Fabricación de productos alimenticios a partir de materia prima animal
Latones del Carrión, S.A.	Guardo	2.5.b	Instalaciones para la fusión de metales no ferrosos
Pato Pekín Criadero, S.A.	Guardo	9.3.a	Cría intensiva de aves de corral

Titular	Municipio	Categoría	Actividad
Naveros Mi Alon, S. Coop.	Herrera de Pisuerga	9.3.a	Cría intensiva de aves de corral
Hispaenergy del Cerrato, S.A.,	Herrera de Valdecañas	4.1.b	Instalaciones químicas para la fabricación de hidrocarburos oxigenados
Agropecuaria de Loma de Ucieza, S.A.	Loma de Ucieza	9.3.b	Cría intensiva de cerdos de cebo
Iberdrola Generación, S.A.U.	Mantinos	5.4	Vertederos de todo tipo de residuos
Iberovo Eggs Products, S.L.	Mantinos	9.3.a	Cría intensiva de aves de corral
Huevos del Campo, S.L.	Meneses del Campo	9.3.a	Cría intensiva de aves de corral
Eco2 Biomasa, S.L.	Osorno	1.1.a	Instalaciones de producción de energía eléctrica por combustión
Industria de Reciclaje de RAEES, S.L.	Osorno	5.1	Instalaciones para la valorización y eliminación de residuos peligrosos
Consortio Provincial para la Gestión de Residuos Urbanos	Palencia	5.4	Vertederos de todo tipo de residuos
General Dynamics, Santa Bárbara Sistemas, S.A.	Palencia	4.6	Instalaciones químicas para la fabricación de explosivos
Peguform Ibérica, S.A.	Palencia	10.1	Instalaciones con utilización de disolventes orgánicos
Energías Renovables del Bierzo, S.L.	Paredes de Nava	4.1.b	Instalaciones químicas para la fabricación de hidrocarburos oxigenados
Agropecuaria de Loma de Ucieza, S.A.	Pedrosa de la Vega	9.3.b	Cría intensiva de cerdos de cebo
Cerámica Piña, S.L.	Piña de Campos	3.5	Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos
Agropecuaria de Loma de Ucieza, S.A.	Saldaña	9.3.b	Cría intensiva de cerdos de cebo
Desarrollos Porcinos de Castilla y León, S.L.	Santibáñez de la Peña	9.3.b, 9.3.c	Cría intensiva de cerdos de cebo
Agropecuaria Torquemada, S.L.	Torquemada	9.3.c	Cría intensiva de cerdas reproductoras
Iberdrola Generación, S.A.U.	Velilla del Río Carrión	1.1.a	Instalaciones de producción de energía eléctrica por combustión
Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Venta de Baños	3.1, 5.2	Instalaciones de fabricación de cemento y/o clínker, Incineración de residuos
Indureco, S.L.	Venta de Baños	5.1	Instalaciones para la valorización y eliminación de residuos peligrosos
Purity Chemicals, S.L.	Venta de Baños	4.2.d	Instalaciones químicas para la fabricación de sales

Fuente: Consejería de Medio Ambiente

Hay que notar que de los 45 establecimientos sujetos a esta notificación, tan sólo se han publicado las emisiones atmosféricas parciales de 20, en aquellos contaminantes que superan determinados umbrales. Se trata de 4 granjas avícolas en Abia de las Torres, Amusco, Meneses de Campos y Villamuriel de Cerrato, 9 porcinos en Baltanás, Espinosa de Cerrato, Guardo, Loma de Ucieza, Pedrosa de la Vega, Saldaña y Santibáñez de la Peña, una planta de galvanización y una papelera en Dueñas, el vertedero de Palencia, la central térmica de Velilla, la cementera de Venta de Baños y la factoría de Renault en Villamuriel de Cerrato. No obstante, las emisiones publicadas son una parte sustancial de las inventariadas en la provincia, debido al peso de algunas de estas instalaciones.

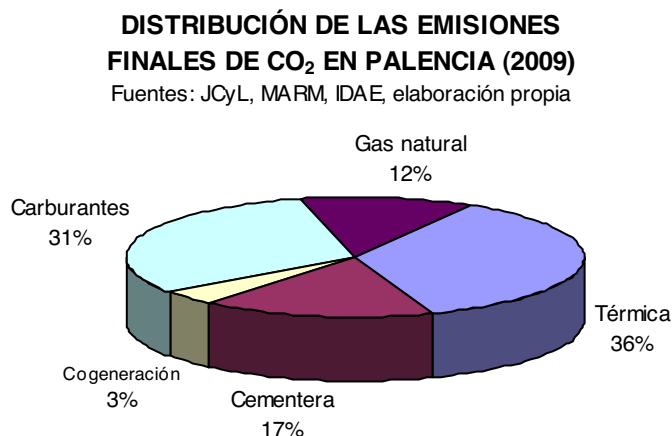
Tabla 66. Emisiones al aire de determinadas industrias en Palencia (2001-2009)

Titular	Sustancia	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Ntra. Sra. de la Asunción, S.L.	NH ₃						36	36	39	39	
Granja Coto Verde, S.L.	NH ₃			35	35		35	35	28	51	
Hergapor, S.L.	NH ₃							20	20	20	
Europa&C, S.A.	NO _x		283	288	328	294	300	300		184	
Galvanizaciones Castellanas, S.A.	Dioxinas							0,200	0,133		
Eduardo Rodríguez Ronda	NH ₃									27	
Fuentes Pérez, S.Coop.	NH ₃			14	14	14	15	15	15	15	
Desarrollos Porcinos (madres)	NH ₃		33	30	30	30	30	30	41	34	
Desarrollos Porcinos (cebo)	CH ₄		113	103			103	103			
	NH ₃		68	62	62	62	62	62	66	55	
Desarrollos Porcinos (madres)	NH ₃		33	30	30	30	30	30	41	34	
Desarrollos Porcinos (cebo)	CH ₄		111	108		934	108				
	NH ₃		67	65	65	65	65		66	55	
Ealusa	NH ₃			14	14	14	15	15	23	26	
Huevos del Campo, S.L.	NH ₃	34	22	22	22		39	39	51	39	
Azucarera Ebro Agrícolas, S.A.	CO ₂	136	140								
	NO _x	230	264								
Consorcio Gestión de Residuos	CH ₄		601	627	654	659	686	713	740	766	
	NO _x						102	106	110	114	
Ealusa	NH ₃			14	14	14	15	15	21	21	
Ealusa	NH ₃			15	15	15	16	16	26	23	
Desarrollos Porcinos (madres)	NH ₃		31	31	31	31	31	31	41	34	
Desarrollos Porcinos (cebo)	CH ₄			104		905	104	104			
	NH ₃		46	63	63	63	63	63	66	55	
Iberdrola Generación, S.A.U.	CO ₂	2.350	3.180			2.720	2.170	2.700	980	928	
	SO ₂	17.800	23.400	17.700	25.200	20.500	13.200	26.100	5.010	818	
	NO _x	8.760	14.400	14.000	21.400	18.200	13.100	16.100	3.240	3.040	
	N ₂ O	21	28		31	27	18	22		15	
	PM ₁₀	1.540							145		
	As	108	143	109	149	130	105	132	46	80	
	Cd	11	12	12	16	15		13		10	
	Cr	115	146	118	160	141	112	142			
	Hg									48	50
	Ni	329	340	357	486	446	336	430	171	135	
	Pb							519	655	229	
	Zn									274	
	Dioxinas								0,130		
Cementos Portland, S.A.	CO ₂	465	462	585	616	531	520	566	486	433	
	CO	1.820		651	1.290	2.000	1.460	1.300	2.270	1.910	
	NO _x	2.300	1.230	2.110	2.300	1.900	2.480	1.870	1.270	1.410	
	N ₂ O								19		
	NH ₃							18		12	
	PM ₁₀	172	77	71	60						
	HCl							17			
	HCN								1.420		
	Hg				14		106	15	46		
	Benceno					6.800	3.360	2.010	1.230		
	Naftaleno								195		
HAPs			76		150	1.450					
Renault España, S.A.	COVNM	1.570	1.110	988	940	878	637	518	488	721	
	HFC							4.050	3.780	279	
	HCFC									26	
Servicios Granja Tomé, S.L.	NH ₃							37	25	37	

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente Y Medio Rural y Marino. Cantidades en toneladas, salvo CO₂ (kilotoneladas), metales pesados, ácido cianhídrico, benceno, naftaleno e hidrocarburos aromáticos policíclicos (kilogramos) y dioxinas y furanos (gramos)

Debido a la falta de información provincializada sobre las emisiones a la atmósfera, se ha realizado una estimación de las de CO₂ a partir de las declaradas por la central térmica de Velilla del Río Carrión y la cementera de Venta de Baños, el consumo energético de Palencia y los factores de emisión para carburantes, usos térmicos y electricidad publicados para 2008 por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE). Dado que no se dispone de factores de emisión para años anteriores, se han aplicado los del consumo energético final a toda la serie temporal, asumiendo que los resultados puedan aparecer mino-
 rados en sus primeros años por no reflejar la mejora en los ratios de emisión de CO₂ en la última década. No obstante, el dato de 1999 tiene una buena correlación con el del Primer Inventario de Emisiones de Contaminantes de Naturaleza Química a la Atmósfera de Castilla y León, restadas las emisiones atribuidas a incendios forestales y depuración de aguas residuales, aquí no consideradas.

Gráfico 61
Distribución de las emisiones finales de CO₂ en Palencia (2008)



Como resultado, se estiman las **emisiones finales de dióxido de carbono (CO₂)** de la provincia de Palencia en 2.577.000 toneladas en 2009. Dos terceras partes procedieron en el año citado casi a partes iguales de la central termoeléctrica de Velilla del Río Carrión y los carburantes (gasolinas, gasóleos y fuelóleos), seguidos por la producción de cemento (16,8%), el uso térmico de gas natural (12,3%) y la cogeneración (3,7%).

La evolución de las emisiones de CO₂ es paralela a la de la producción y el consumo de energía en la provincia, y en especial con la generación de la central térmica de Velilla, por su relevancia en la provincia. Las oscilaciones son por ello notables, rebajando en 2009 los niveles de 1996 en un 16,0%, agudizando la tendencia experimentada en el ámbito autonómico y estatal como consecuencia de la crisis económica. En conjunto, refiriéndonos a la media de los últimos 13 años, las emisiones de CO₂ alcanzarían en torno a 4.053.000 toneladas anuales.

Tabla 67. Evolución de las emisiones finales de CO₂ en Palencia (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media
Central Térmica	1645258	2340265	3298779	2720000	2170000	2700000	980000	2479949
Cementera	330000	585000	616000	531000	520000	566000	486000	482385
Cogeneración	70296	92579	92538	37677	81893	82975	92466	85828
Gasolinas	122494	93431	88329	83601	80436	76494	71627	96396
Gasóleos	516154	618707	726149	766211	761910	793950	728525	630585
Fuelóleos	160199	89787	61663	55165	45729	44700	42293	99955
Butano	20226	12394	12591	11367	10758	10463	9372	14154
Propano	9239	13534	14780	16830	13863	14086	14663	13345
Gas natural	192988	272486	260180	248112	237409	317944	318582	263806
TOTAL	3066854	4118183	5171009	4469963	3921998	4606611	2743526	4166044

Fuentes: Junta de Castilla y León, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, IDAE, elaboración propia. Cantidades en toneladas. Emisiones de Cementos Portland en 1996, estimadas

Sobre estas estimaciones, se han calculado las **emisiones de CO₂ por habitante** de la provincia de Palencia, también muy oscilantes, que en 2008 se situaron en 15,82 toneladas por habitante, siendo de 16,98 toneladas por habitante 12 años antes. El gran peso de la central térmica de Velilla del Río Carrión se evidencia en el hecho de que el indicador provincial habitualmente duplique el regional y hasta triplique el nacional, acercándose a estos ratios en 2008 por la baja actividad de la central.

Tabla 68. Evolución de las emisiones de CO₂ por habitante en Palencia (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Palencia	16,98	23,52	29,72	25,77	22,65	26,58	15,83	14,87
Castilla y León	10,62	13,61	14,46	14,21	12,94	13,20	11,54	10,73
España	6,11	8,33	8,67	8,87	8,01	8,14	7,31	6,61

Fuentes: INE, Junta de Castilla y León, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, IDAE, elaboración propia. Emisiones de CO₂ en Tm/hab/año. En Castilla y León, ratios de 2003 a 2006 también a partir de estimaciones propias de las emisiones

También se ha calculado la **intensidad de las emisiones de CO₂** partiendo de las estimaciones ya descritas y la contabilidad del Producto Interior Bruto (PIB) a precios constantes realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Para el año 2009, la intensidad en la provincia de Palencia se ha estimado en 1,137 Kg/euro, algo por encima de los 0,877 Kg/euro de Castilla y León y duplicando los 0,548 Kg/euro de España. La evolución temporal de la intensidad final en los últimos años se caracteriza por las mismas oscilaciones reflejadas en anteriores indicadores.

Tabla 69. Evolución de la intensidad de las emisiones de CO₂ (1996-2008)

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Palencia	1,507	1,718	2,130	1,861	1,640	1,907	1,154	1,137
Castilla y León	0,967	1,041	1,089	1,073	0,964	1,013	0,897	0,877
España	0,528	0,569	0,590	0,612	0,583	0,616	0,568	0,548

Fuentes: INE, Junta de Castilla y León, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, IDAE, elaboración propia. Cantidades en Kg/euro/año

El marco legal general sobre emisiones de contaminantes atmosféricos a la atmósfera está constituido por los Convenios internacionales en materia de cambio climático y contaminación transfronteriza, así como por la Directiva europea sobre Techos Nacionales de Emisión.

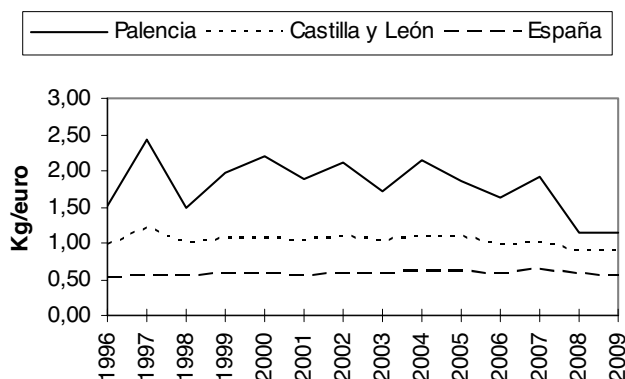
El Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992) se concreta a través del Protocolo de Kyoto (1997) en unos objetivos de reducción de las emisiones de 6 gases y grupos de gases con efecto invernadero para los países desarrollados, en relación al año 1990 (año base) y con efectos en el periodo 2008-2012. En el caso de España, se admite un incremento de un 15% sobre las emisiones notificadas en 1990, aumento que en 2004 había sido rebasado ya en otro 30%. Por ello, el Gobierno Central ha aprobado los planes nacionales de asignación de derechos de emisión 2005-2007 y 2008-2012, con la finalidad de estabilizar en el último periodo el aumento de las emisiones industriales y energéticas de gases de invernadero en un 37% sobre las del años base, obteniendo un 2% del exceso mediante sumideros y el resto (20%) mediante mecanismos de flexibilidad (adquisición de créditos de carbono).

En la provincia de Palencia son 8 las instalaciones a las que se han asignado derechos de emisión: los dos grupos de la central térmica de Velilla del Río Carrión, la cementera de Venta de Baños, las cerámicas de Fuentes de Valdepero y Piña de Campos, las centrales de cogeneración de la papelera de Dueñas y de Seda Solubles en Palencia y la factoría de Renault España, S.A. en Villamuriel de Cerrato. La alcoholera de Monzón de Campos, que contó con asignaciones en el periodo 2005-2007, ha salido del sistema por su cierre. Las asignaciones realizadas por el Ministerio de Medio Ambiente suman 3 millones de toneladas de CO₂ en 2005, que

Gráfico 62
Evolución de la intensidad de las emisiones de CO₂ (1996-2008)

EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD DE LAS EMISIONES DE CO₂ (1996-2009)

Fuentes: INE, JCyL, MARM, IDAE, elaboración propia



disminuirán a 2 millones de toneladas en 2012, debido sobre todo a la reducción de la asignación a la central térmica de Velilla del Río Carrión. La asignación en 2005 representa cuatro quintas partes de las emisiones de CO₂ inventariadas en el sector industrial palentino en 1999, lo que da una idea del potencial contaminante de las instalaciones citadas.

Tabla 70. Emisiones de CO₂ asignadas a industrias de Palencia (2005-2012)

Instalación	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Iberdrola – Velilla 1	611.360	548.894	478.544	475.485	359.779	298.923	282.823	274.587
Iberdrola – Velilla 2	1.662.977	1.493.063	1.301.702	1.286.577	1.124.346	1.047.660	1.036.730	1.036.730
Cementos Portland	566.322	566.322	566.322	563.449	563.449	563.449	563.449	563.449
Cerámica San Antolín	19.914	19.914	19.914	14.852	14.852	14.852	14.852	14.852
Cerámica Piña, S.L.	10.193	10.193	10.193	6.046	6.046	6.046	6.046	6.046
Multienergías, A.I.E.	96.174	96.174	96.174	100.407	100.407	100.407	100.407	100.407
Alcoholera de Monzón	5.281	5.281	5.281	---	---	---	---	---
Seda Solubles, S.L.	---	---	---	23.533	23.533	23.533	23.533	23.533
Renault España, S.A.	20.574	20.574	20.574	18.551	18.551	18.551	18.551	18.551
Asignación TOTAL	2.992.795	2.760.415	2.498.704	2.488.900	2.210.963	2.073.421	2.046.391	2.038.155

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente. Datos en toneladas

A nivel autonómico, la Estrategia Regional de Cambio Climático 2009-2012-2020 no cuantifica objetivos de reducción, proponiendo distintos programas y acciones genéricas.

La firma en 1979 del Convenio sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia (CLRTAP en inglés), auspiciado por la Comisión Económica Europea de las Naciones Unidas (UNECE) abre la suscripción posterior de distintos protocolos que introducen objetivos de reducción por contaminantes y países.

Tres de los Protocolos firmados ya han cubierto su plazo temporal, habiéndose cumplido el de Oslo (1994) sobre SO₂, con una reducción del 51%, si bien no han alcanzado sus objetivos los de Sofía (1988) sobre NO_x y Ginebra (1991) sobre COV, con desvíos del 21% y el 34%, respectivamente, sobre las reducciones acordadas. Los Protocolos sobre contaminantes orgánicos persistentes y metales pesados han entrado en vigor durante el cuarto trimestre de 2003, mientras el Protocolo sobre acidificación, eutrofización y ozono troposférico entró en vigor el 17 de mayo de 2005.

Por otro lado, la Comisión Europea ha aprobado una Directiva sobre Techos Nacionales de Emisión, que para España reproduce en esencia los objetivos del Protocolo sobre acidificación, eutrofización y ozono troposférico (1999). Para concretar la misma, el Gobierno ha aprobado dos Programas nacionales de reducción de las emisiones de SO₂, NO_x, COV y NH₃.

A los convenios y protocolos internacionales, se suma la normativa europea y estatal de limitación de emisiones por fuentes, que se extiende a las grandes instalaciones de combustión, las incineradoras de residuos, el uso de disolventes, el almacenamiento y transporte de petróleo y los vehículos a motor.

CONTAMINANTES FÍSICOS

Como consecuencia de las dificultades inherentes a la cuantificación de los flujos energéticos residuales, la consideración de los contaminantes físicos se circunscribe en el presente trabajo a la valoración de los efectos ambientales del ruido incluida en el Volumen IV. Situación Ambiental.

Tabla 71. Objetivos de reducción de emisiones para la Unión Europea

Política/Contaminante	Año base	Año objetivo	Reducción (%)
CAMBIO CLIMÁTICO			
Dióxido de carbono equivalente ¹	1990	2008-2012	-8 (+15)
UNECE-CLRTAP			
Dióxido de azufre ²	1980	2000	-62 (-35)
Dióxido de azufre ⁵	1990	2010	-75 (-65)
Óxidos de nitrógeno ³	1987	1994	Estabilización
Óxidos de nitrógeno ⁵	1990	2010	-50 (-24)
COVs no metánicos ⁴	1987	1999	-30
COVs no metánicos ⁵	1990	2010	-58 (-39)
Amoníaco ⁵	1990	2010	-12 (+1)
UNIÓN EUROPEA⁶			
Dióxido de azufre	1990	2010	-78 (-66)
Óxidos de nitrógeno	1990	2010	-55 (-24)
COVs no metánicos	1990	2010	-62 (-39)
Amoníaco	1990	2010	-21 (+1)

Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, elaboración propia

¹ *Objetivos del Protocolo de Kyoto (1997). Se muestra el objetivo de reducción de emisiones para la UE que corresponde con los diferentes límites para cada Estado Miembro, y entre paréntesis el objetivo de reducción de emisiones para España.*

² *Objetivos del Protocolo de Oslo (1994). Los diferentes límites para cada Estado Miembro corresponden a un 62% de reducción de emisiones para la UE. El compromiso del Gobierno español alcanza sólo un 35%.*

³ *Objetivos del Protocolo de Sofía (1988). Son los mismos para los Estados Miembros individuales y para la UE.*

⁴ *Objetivos del Protocolo de Ginebra (1991). Son los mismos para los Estados Miembros individuales y para la UE.*

⁵ *Objetivos del Protocolo de Gotemburgo (1999). Se muestra el objetivo de reducción de emisiones para la UE que corresponde con los diferentes límites para cada Estado Miembro, y entre paréntesis el objetivo de reducción de emisiones para España.*

⁶ *Objetivos de la Directiva 2001/81/CE sobre techos nacionales de emisión. Se muestra el objetivo de reducción de emisiones para la UE que corresponde con los diferentes límites para cada Estado Miembro, y entre paréntesis el objetivo de reducción de emisiones para España.*

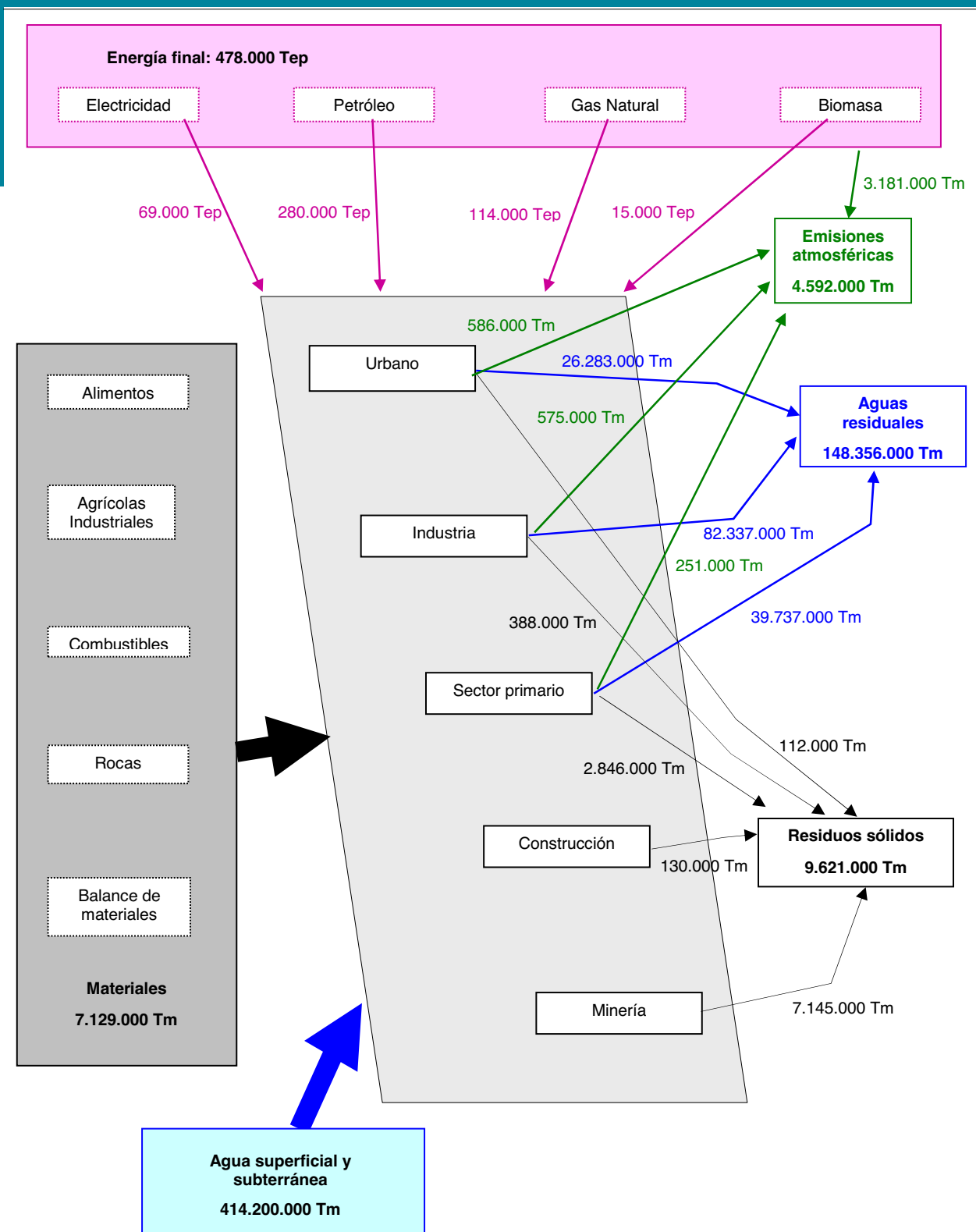


6

**Síntesis de los principales flujos
energéticos y de materiales en la
Provincia de Palencia
(1996-2009)**



Síntesis de los principales flujos energéticos y de materiales en la Provincia de Palencia (1996-2009)





7

Diagnóstico y líneas de trabajo



Diagnóstico y líneas de trabajo

7.1 FORTALEZAS

- Abundancia relativa y elevada calidad general de algunos recursos naturales como suelo, agua (superficial y subterránea), minerales energéticos y rocas industriales, o determinados alimentos y materias primas industriales (cereales, forrajeras, remolacha azucarera).
- Presión moderada de los usos urbanos (núcleos de población, infraestructuras) sobre el suelo de la provincia.
- Elevada autosuficiencia hídrica, procurada por los caudales regulados en las cabecezas de los ríos Carrión y Pisuerga, y en menor medida por la contribución de los recursos subterráneos.
- Reducción paulatina del consumo absoluto y relativo de agua potable.
- Significativo aprovechamiento material en general de los residuos agrícolas y ganaderos.
- Elevada autosuficiencia energética en electricidad, procurada principalmente por la quema de carbón extraído en la provincia en la central térmica de Velilla del Río Carrión, y en grado creciente por la contribución de centrales hidroeléctricas y parques eólicos.
- Participación significativa de las fuentes renovables de energía en la cobertura de las necesidades provinciales de energía primaria y final.

7.2 OPORTUNIDADES

- Mejora de los sistemas de recopilación de datos medioambientales sobre flujos de materiales y energía en el sector industrial, como consecuencia de la elaboración y actualización de Inventario Estatal de Emisiones Contaminantes.
- Aprobación de un marco de planificación autonómico: Directrices de Ordenación de la Provincia de Palencia, Plan Regional de Infraestructura Hidráulica Urbana, Estrategia de Residuos de Castilla y León y Planes de Residuos Urbanos, Industriales y de Construcción y Demolición, Estrategia de Calidad del Aire de Castilla y León, Estrategia Regional de Cambio Climático.
- Desarrollo de nuevas infraestructuras de tratamiento final de residuos: construcción de nuevas depuradoras de aguas residuales urbanas, adaptación del vertido de residuos sólidos a la normativa de vertederos, incorporación de nuevos sistemas de depuración de gases.
- Habilitación de nuevas infraestructuras de recuperación de residuos: instalaciones de compostaje y biometanización de residuos biodegradables (ganaderos, industriales, lodos, urbanos), planta de triaje de residuos urbanos inertes en Palencia capital.
- Potencial de desarrollo de las fuentes de energía renovable en la provincia, en particular de la energía eólica para la producción de electricidad, que ya ha alcanzado una cobertura aparente completa de la demanda eléctrica interna.

7.3 DEBILIDADES

- Ausencia de un sistema integrado de recopilación de datos medioambientales sobre flujos de materiales y energía por municipios y sectores socioeconómicos.
- Concentración territorial del consumo de recursos y la producción de residuos en el área industrial y urbana del corredor Palencia-Valladolid y en las cuencas mineras del Norte de la provincia.
- Escasez de materia orgánica en los suelos y agricultura ecológica testimonial.
- Crecimiento continuo de los consumos de suelo, agua, materiales y energía, absolutos y relativos, por encima del incremento de la población y del de la actividad económica (salvo en el caso del agua potable).
- Incremento continuo de la producción de residuos, absoluta y relativa, por encima del incremento de la población e incluso de la actividad económica
- Importantes pérdidas de agua en las redes de distribución urbanas y agrícolas. Preeminencia del riego agrícola por gravedad sobre la aspersion, menos consumidor de agua.

- // Problemas de recogida de los residuos: mezcla de efluentes urbanos e industriales en algunas localidades, incorrecta separación de flujos de residuos sólidos, despliegue incompleto de recogidas selectivas (aceites de maquinaria agrícola, vidrio, papel y cartón, pilas).
- // Bajas tasas de reutilización y reciclado de las aguas residuales y los residuos sólidos. Prevalencia del vertido, controlado o incontrolado, en el tratamiento final de todos los flujos residuales.
- // Producción energética casi exclusivamente eléctrica y concentrada en una única instalación, fuertemente emisora de dióxido de carbono y otros contaminantes atmosféricos.
- // Mínima autosuficiencia de energía térmica final, limitada a los usos tradicionales de la biomasa y el carbón, con una baja cobertura solar. Dependencia energética absoluta en combustibles fósiles (derivados del petróleo y gas natural).

7.4 AMENAZAS

- // Extensión de los desarrollos urbanos dispersos y de baja densidad en el entorno de la capital provincial, en competencia con usos agrarios y forestales.
- // Mantenimiento de las tendencias de crecimiento de los consumos de agua, materiales y energía, y de producción de residuos, una vez se supere la crisis.
- // Sobreexplotación de los acuíferos de la unidad Central del Duero, en los valles del Cerrato, como consecuencia de su carácter confinado y de los bombeos para regadío y abastecimiento.
- // Uso energético de los residuos biodegradables, en detrimento del agrícola.
- // Apertura de nuevas explotaciones mineras de carbón a cielo abierto en las cuencas mineras del Norte de la provincia.
- // Problemas de capacidad de evacuación de la electricidad producida por los nuevos parques eólicos por parte de la red eléctrica de alta tensión.

7.5 LÍNEAS GENERALES DE TRABAJO

Para avanzar en la aminoración de los desequilibrios ecológicos generados en una provincia como Palencia, es conveniente aproximarla en lo posible al funcionamiento de los sistemas naturales, reduciendo el consumo de suelo, materiales y energía y mejorando en todo caso su eficiencia, y recirculando en lo posible los flujos residuales generados según la prioridad de las "3R" (reducir, reutilizar y reciclar, por este orden). O dicho de otra manera, se trata de combi-

nar una producción limpia (en virtud de fuentes energéticas renovables y ciclos de materiales cerrados) con el consumo responsable de unos recursos siempre escasos.

La estrategia fundamental para acercar la producción y el consumo de recursos naturales es la autonomía material y energética de la provincia. Para su consecución, se observan los siguientes aspectos:

La **eficiencia en el uso de agua** puede ser optimizada, especialmente en el regadío. Los desajustes observados entre disponibilidad estival de recursos hídricos y demandas en las cuencas del Carrión y el Pisuerga tenderán a acrecentarse en un escenario de reducción de precipitaciones medias por efecto del cambio climático, sin que aumentar la regulación de los cauces superficiales sea una opción ambientalmente recomendable. La modernización de las redes de distribución y la generalización del riego por aspersión permitirían reducir sustancialmente el consumo agrícola de agua, acompañadas de una mayor corresponsabilidad de los usuarios en los costes del sistema que promueva que sólo se rieguen los cultivos que sean rentables en términos de productividad y necesidad. La recuperación de los acuíferos de la unidad Central del Duero requiere un estricto control de las extracciones irregulares y quizás operaciones localizadas de recarga. En los ámbitos urbanos puede optimizarse el consumo con la reducción de las pérdidas en las redes, la incorporación de sistemas de captación de agua de lluvia en la edificación (aljibes), la instalación de equipos eficientes (electrodomésticos, griferías, cisternas) o los circuitos cerrados industriales. Finalmente, el elevado coste económico de la depuración industrial en los núcleos menores aconseja considerar sistemas más blandos y flexibles.

El **autoabastecimiento de alimentos** y otras materias primas agrícolas en Palencia se presume significativo y puede aumentarse. Ante todo, es imperativo conservar las ricas vegas del Carrión y el Pisuerga, por su valor productivo, paisajístico y cultural, lo que obliga a preservarlas de la urbanización. La agricultura provincial se puede potenciar mediante la promoción del consumo a granel de productos frescos de temporada y calidad, a través de los mercados locales y el pequeño comercio, así como mediante su reconversión hacia la agricultura ecológica. Algunos residuos biodegradables (agrícolas, ganaderos) ya se aprovechan parcialmente en la actualidad como enmienda orgánica de los suelos. Los avances en la recogida selectiva de estos residuos (industriales, lodos, urbanos) y su posterior compostaje o biometanización permitirán aumentar este aprovechamiento, aunque es deseable la mejora en la calidad del compost que permita su utilización en agricultura, y limitar el aprovechamiento energético de los residuos biodegradables a los que no puedan ser usados como enmienda de suelos, cuyo bajo contenido general en materia orgánica es una de las amenazas más relevantes para la sostenibilidad del agro provincial.

El **consumo de recursos mineros** se ha disparado en los últimos años en Palencia, al calor del "boom" inmobiliario, y a pesar de la decadencia de la minería energética. La proliferación de desmontes mineros o el creciente volumen de escombros que saturan las escombreras municipales y el entorno de las explotaciones de carbón son algunos de sus efectos ambientales directos. Urge la implantación de criterios de sostenibilidad en la elección de los emplazamientos de las nuevas extracciones, así como de los materiales de construcción, priorizando los menos peligrosos y aquellos que contengan menos energía (menos transformados y más próximos). La rehabilitación del patrimonio inmobiliario presenta múltiples ventajas sobre la nueva construcción (ahorro de suelo, materiales y energía, mayor empleo y seguridad laboral). Finalmente, la demolición selectiva de los inmuebles permite recuperar muchos materiales de construcción para su reutilización o reciclado, evitando nuevos desmontes y el vertido de escombros. Habilitar plantas de trituración de escombros, con la participación de las empresas constructoras y mineras, es otro objetivo que puede lograrse.

La **autosuficiencia energética** es al igual que la de materiales sólo parcialmente factible en una provincia como Palencia, siempre que se combinen una reducción del excesivo consumo energético actual y el aprovechamiento de los recursos renovables disponibles en el ámbito provincial. La mayor parte del consumo se reparte probablemente entre el transporte y la edificación. La reducción drástica del primero pasa necesariamente por una política urbanística y territorial que cree proximidad, solventando los desplazamientos que aún así deban realizarse

por medios no contaminantes (interurbano por ferrocarril y transporte colectivo por carretera y urbano peatonal, ciclista y colectivo). La mejora en la eficiencia energética de la edificación pasa por la mejora en su orientación, la incorporación de aislamientos y sistemas de captación solar pasiva, y la instalación de equipos eficientes (calderas, electrodomésticos, luminarias privadas y públicas). Respecto a las energías renovables, hay que destacar el potencial de la energía solar (pasiva y activa) o algunos aprovechamientos energéticos de la biomasa (calefacción de distrito con residuos forestales, biogás), y la realidad de la energía eólica. Todas estas medidas redundarían en la reducción de las emisiones atmosféricas en la provincia.

La irrupción de la actual crisis económica en 2008 está suponiendo la aminoración de la presión sobre los recursos naturales en la provincia y en los ámbitos desde donde se importan los no disponibles en la misma. Esta tendencia se manifiesta por una reducción notable del consumo de materiales o energía, invirtiendo la negativa tendencia observada desde 1996, tanto en términos absolutos como por habitante o actividad económica. En este contexto, la crisis ofrece la oportunidad de reformular el sistema de producción y consumo en términos de sostenibilidad ambiental y social, evitando reiterar desarrollos materiales especulativos como los que han coadyuvado a agravar de forma dramática en España la crisis financiera internacional.

Fuentes consultadas

- AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE. Medio Ambiente en Europa. Tercera Evaluación. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 2004. 341 págs.
- ALONSO LUENGO, F. y BAILÓN CHICO, L. *Estadística de Medio Ambiente. Cuentas de flujos de materiales*. Instituto Nacional de Estadística. Madrid, 2003. 111 págs.
- BOLETIN OFICIAL DE CASTILLA Y LEÓN. *Resoluciones relativas a plantas energéticas, de tratamiento de residuos y explotaciones mineras*. 1990 a 2010. bocyl.jcyl.es
- COMISIÓN NACIONAL DE LA ENERGÍA. Información estadística sobre las ventas de energía del régimen especial.
www.cne.es/cne/publicaciones?id_nodo=143&accion=1&soloultimo=si&sidcat=10&keyword=&auditoria=f
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO. *Esquema provisional de temas importantes. Parte española de la demarcación hidrográfica del Duero*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008. 131 págs. y 2 anejos.
www.chduero.es/inicio/planificación/planhidrológico2009/esquematemasimportantes/tabid/406/default.aspx
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO. Estudio general de la demarcación. Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero. 2 tomos. Ministerio de Medio Ambiente, 2005-2007. 514 y 233 págs. www.chduero.es/inicio/planificación/planhidrológico2009/documentosiniciales/tabid/356/default.aspx
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO. *Plan Hidrológico. Propuesta del Plan. Memoria y Normativa*. Ministerio de Medio Ambiente, 1995. www.chduero.es/inicio/planificación/planhidrológico1998/descargadelplan/tabid/140/default.aspx
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO. *Seguimiento y revisión del Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero. Tomo IV. Informe de seguimiento y revisión del Plan*. Ministerio de Medio Ambiente, 2001. 54 págs. y 10 anejos.
- CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. *Libro Verde del Medio Ambiente en Castilla y León*. Junta de Castilla y León. Salamanca, 1997. 203 págs.

- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. *Memorias anuales de 1995, 1996, 1997 y 1998*. Junta de Castilla y León.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. *Estrategia Regional de Cambio Climático 2009-2012-2020*. BOCyL de 2 de diciembre de 2009. www.jcyl.es/web/jcyl/medioambiente/es/plantilla100/1259064156693/ / / /
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. *Estrategia Regional de Residuos de la Comunidad de Castilla y León 2001-2010*. BOCyL de 5 de junio de 2002. www.jcyl.es/web/jcyl/medioambiente/es/plantilla100/1131977468645/ / / /
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. *Medio Ambiente en Castilla y León. Informes 1999, 2000, 2001-2002, 2003-2004 y 2005-2006*. Junta de Castilla y León. www.jcyl.es/web/jcyl/medioambiente/es/plantilla100/1175235735158/ / / /
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. *Plan de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León 2008-2010*. BOCyL de 23 de julio de 2008. www.jcyl.es/web/jcyl/medioambiente/es/plantilla100/1216387437867/ / / /
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. *Plan de Residuos Industriales de Castilla y León 2006-2010*. BOCyL de 18 de julio de 2006. www.jcyl.es/web/jcyl/medioambiente/es/plantilla100/1154425240512/ / / /
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. *Plan de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León 2004-2010*. BOCyL de 23 de febrero de 2005. www.jcyl.es/web/jcyl/medioambiente/es/plantilla100/1154425231383/ / / /
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. *Plan Director de Infraestructura Hidráulica Urbana de Castilla y León*. Junta de Castilla y León. BOCyL de 26 de octubre de 1994. www.jcyl.es/web/jcyl/medioambiente/es/plantilla100/1131977727982/ / / /
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. *Programa de Gestión de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales urbanas y de compost de centros de tratamiento de residuos urbanos*. BOCyL de 13 de agosto de 2009. www.jcyl.es/web/jcyl/medioambiente/es/plantilla100/1252046184039/ / / /
- DENDROS S.L. *Análisis del Medio Físico de Palencia. Delimitación de unidades y estructura territorial*. Junta de Castilla y León. Consejería de Fomento. Valladolid, 1988. 84 págs.
- DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO. *Bases de datos de estadísticas catastrales. Años 1996 a 2009*. Ministerio de Economía y Hacienda. www.catastro.meh.es/estadistica/datos/descargas.htm
- ECA. *Inventario de residuos industriales no peligrosos generados en Castilla y León*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Valladolid, 2008. 302 págs.
- ECOVIDRIO. *Estadísticas de vidrio de aportación ciudadana. Años 2001 a 2009*. www.ecovidrio.es/app/generapaginas.asp?seccion=../app/webecovidrionet/webestadisticasrecicladototalnacional.aspx
- ENTE REGIONAL DE LA ENERGÍA. *Estadística Energética de Castilla y León*. Junta de Castilla y León. Boletines trimestrales y anuales. www.eren.jcyl.es/web/jcyl/eren/es/plantilla66y33/1261039021854/ / / /
- ENTE REGIONAL DE LA ENERGÍA. *Las Energías Renovables en Castilla y León*. Junta de Castilla y León. 2ª Edición. León, 1997. 83 págs.
- EUROSTAT. *Environment Statistics*. epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/introduction
- FORTEZA, J., LORENZO, L.F. y NAJAC, N. *Mapa de clases agrológicas de Castilla y León*. Junta de Castilla y León. Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio. Valladolid, 1987. 49 págs y mapa.

- ICONA. *Mapas de Estados Erosivos. Cuenca Hidrográfica del Duero*. Escala 1:400.000. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1990.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. *Estadísticas sobre el medio ambiente, cuentas ambientales e indicadores ambientales*. www.ine.es/inebmenu/mnu_medioambiente.htm
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y EL AHORRO DE LA ENERGÍA. *Boletín IDAE. Eficiencia energética y energías renovables*. Números 1 a 8. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. www.idae.es/index.php/mod.publicaciones/mem.listadodestacadas/reلمenu.73
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y EL AHORRO DE LA ENERGÍA. *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/idpag.89/relcategoria.1154/reلمenu.11
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y EL AHORRO DE LA ENERGÍA. *Plan de Energías Renovables en España 2005-2010*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid, 2005. 345 págs. www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/idpag.14/relcategoria.1153/reلمenu.12
- INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. *Calidad química y contaminación de las aguas subterráneas en España, período 1982-1993. Cuenca del Duero*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 1996. 81 págs.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. *Manual de reutilización de residuos de la industria minera, siderometalúrgica y termoeléctrica*. Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 1995. 308 págs.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. *Mapa hidrogeológico de España. Escala 1:200.000. Hoja nº 19 "León"*. Madrid, 1991. 22 págs.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. *Mapa hidrogeológico de España. Escala 1:200.000. Hoja nº 29 "Valladolid"*. Madrid, 1989. 30 págs.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. *Mapa hidrogeológico de España. Escala 1:200.000. Hoja nº 30 "Aranda de Duero"*. Madrid, 1991. 24 págs.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. *Anuarios Estadísticos*. www.jcyl.es/web/jcyl/estadistica/es/plantilla100/1131977871538//
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. *Anuario de Estadística Agroalimentaria*. Años 1996 a 2007. www.mapa.es/es/estadistica/pags/anuario/introduccion.htm
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. *Plan Nacional de Regadíos Horizonte 2008*. Madrid, 2001. 486 págs. www.mapa.es/es/desarrollo/pags/pnr/principal.htm
- MINISTERIO DE FOMENTO. *Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera*. Años 1996 a 2009. www.fomento.es/mfom/lang_castellano/informacion_mfom/informacion_estadistica/transporte/eptmc/eptmc_publicacion/default.htm
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO. *Estadística minera de España*. Años 1907 a 2008. www.mityc.es/energia/mineria/estadistica/paginas/consulta.aspx
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO. *Estadísticas eléctricas nacionales*. Años 1996 a 2008. www.mityc.es/energia/balances/publicaciones/electricasanuales/paginas/electricasanuales.aspx
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO. *Libro de la energía en España*. Años 1996 a 2009. www.mityc.es/energia/balances/balances/paginas/balances.aspx

- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. *Anuario de Estadística*. Años 2008 y 2009. www.mapa.es/es/estadistica/pags/anuario/introduccion.htm
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. *Informes de coyuntura*. Años 2000 a 2009. www.mma.es/portal/secciones/info_estadistica_ambiental/estadisticas_info/informes_coyuntura/index.htm
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. *Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes*. www.prtr-es.es/informacion-publica-/informacion-publica-,15374,00,00.html
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Libro blanco del agua en España*. Madrid, 2000. 637 págs. hispagua.cedex.es/documentacion/documentos/l_b/l_b.php
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Medio Ambiente en España*. Años 1996 a 2007. www.mma.es/portal/secciones/info_estadistica_ambiental/estadisticas_info/memorias/index.htm
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero*. BOE de 28 de agosto de 1999.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Plan Hidrológico Nacional*. BOE de 6 de julio de 2001.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Plan Nacional de Calidad de las Aguas: saneamiento y depuración 2009-2015*. Madrid, 2008. 122 págs. www.mma.es/portal/secciones/acm/aguas_continent_zonas_asoc/planificacion_hidrologica/planesyprogramas.htm
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Planes Nacionales de Asignaciones 2005-2007 y 2008-2012*. www.mma.es/oecc/ceypna.htm
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE. *Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales*. BOE de 12 de mayo de 1995.
- MINISTERIO DE POLÍTICA TERRITORIAL. *Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales*. Años 1995, 2000, 2005 y 2008. www.mpt.es/documentacion/politica_local/coop_econom_local_estado_fondos_europeos/informacion_socioeconomica_local/eiel.html
- MOLINERO HERNANDO, Fernando. *Usos y consumo de agua en la Cuenca del Duero*. Medio Ambiente en Castilla y León, nº 19. Valladolid, 2003. Págs. 11-18.
- OMICRON. *Estudio sobre el aprovechamiento integral de materia orgánica generada en las distintas actividades desarrolladas en Castilla-León y su relación con la Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Castilla y León. 4 Volúmenes y Documento-resumen. 2001.
- SERVICIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. *Primer Inventario de Emisiones de Contaminantes de Naturaleza Química a la Atmósfera de Castilla y León*. Documento de síntesis. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Valladolid, 2002. 112 págs.
- SIEMCALSA. *Posibilidades de utilización de los estériles de carbón*. Valladolid, 1999. 129 págs y anejos.
- W.AA. *Mapa de suelos de Castilla y León*. Junta de Castilla y León. Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio. Valladolid, 1987. 98 págs y mapa.

Notas

- ¹ Como ya se ha comentado respecto a las aportaciones, se considera que la inclusión de estas demandas extraprovinciales se ve compensada por las no computadas en la cuenca palentina de los ríos Arlanza, Esgueva y Valderaduey y en la fracción provincial de la del Ebro.
- ² 2.500 m³/ha/año para cultivos extensivos (cereales, leguminosas, tubérculos, cultivos industriales, prados y pastizales), 5.100 m³/ha/año para forrajeras, 2.700 m³/ha/año para cultivos hortícolas y 3.900 m³/ha/año para cultivos leñosos (frutales, vid y cultivos forestales). Estas dotaciones netas se han incrementado hasta el doble teniendo en cuenta los retornos (estimados en un 20% del agua servida) y las pérdidas de las redes de distribución.
- ³ Estudio sobre el aprovechamiento integral de la materia orgánica generada en las distintas actividades desarrolladas en Castilla y León y relación con la Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- ⁴ Aplicando un ratio de 0,8 toneladas por hectárea de cultivo, derivado de los datos de plásticos de uso agrario en cultivo protegido contenidos en el Plan Nacional Integrado de Residuos y las superficies de hortalizas en regadío protegido publicadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- ⁵ Para llegar a este último cálculo, se han considerado las 253.189 toneladas brutas de carbón procedentes de cielos abiertos en 2009, según el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, lo que representa un 75,9% de la producción bruta total de carbón en la provincia de Palencia.
- ⁶ Posibilidades de utilización de los estériles de carbón. SIEMCALSA. 1999. Actualización de los datos del Inventario Nacional de Balsas y Escombreras. Provincia de Palencia. ITGE. 1989.
- ⁷ Estudio de ubicación de centros de tratamiento de residuos sólidos urbanos en la provincia de Palencia. CONAIMA. 1998. 273 págs.
- ⁸ Plan de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León 2005-2010.
- ⁹ Estudio de caracterización y composición de los residuos sólidos urbanos en España. Comunidad Autónoma de Castilla y León. Provincia de Palencia. MOPT. Dirección General de Política Ambiental. 1992.
- ¹⁰ Repartidas entre la cuenca de La Pernía-Barruelo, con unos recursos estimados en 106,4 millones de toneladas, y la de Valderrueda-Guardo, con 511,3 millones, en parte en León.

