

LA BASURA PUEDE SER UN TESORO: ha llegado la hora del reciclaje y de la producción limpia

Alfonso del Val

Cuando se creía que la vida en los pueblos había sido superada por la vida urbana -que ofrecía ventajas considerables- no se pensaba en los residuos. Tampoco se conocía eso de la **ecología** y el medio ambiente (sólo deberíamos decir **medio** o **ambiente**, pues significan lo mismo). Eran tiempos en los que el trabajo mejor remunerado y estable que ofrecían las fábricas y la construcción condujo a miles de personas a abandonar los pueblos debido también a las incertidumbres y limitaciones del **modo de producción agrario**.

En aquella época los materiales que se usaban eran más bien escasos y valiosos -caros-, mientras que la mano de obra -el trabajo- era bastante barata. En las sociedades rurales se utilizaban pocos materiales, e incluso energías, que no fueran obtenidos en sus propios territorios. Los objetos que se producían estaban diseñados para una duración casi eterna, gracias a lo cual ahora muchos de ellos, aunque inservibles, los consideramos objetos valiosos -antigüedades- en lugar de residuos. En los pueblos, el modo de producción agrario no generaba más residuos que los producidos por el propio metabolismo de la alimentación humana y animal, esto es, las heces y deyecciones que, convertidas en estiércol, se reciclaban cada año en forma de **abono** para la agricultura. Apenas se consumía otra agua que no fuera para bebida -de personas y animales- y para riego. El consumo de energía era escaso y de origen animal o bestias de labor, o vegetal (leña). No existían apenas vertidos a los ríos ni emisiones contaminantes a la atmósfera. En los pueblos los objetos se hacían duraderos, se reciclaban y rara vez se abandonaban. Todo se aprovechaba. No había residuos, ni basureros, ni vertederos.

Por el contrario, en las ciudades la elevada concentración de personas trajo consigo la acumulación de grandes cantidades de recursos naturales: materiales, agua y energía. El **sistema de producción industrial**, basado en la creencia de que dichos recursos eran poco menos que inagotables, se marcó como objetivo fabricar cada vez más productos al menor coste (monetario) posible. Apropiarse de los recursos -minerales, agua y combustibles- apenas originaba otros costes que los de su extracción y transporte. Los

objetos producidos eran cada vez más abundantes y menos duraderos gracias a un bajo aprovechamiento de los recursos naturales. O dicho de otra forma: se desaprovechaban muchos recursos naturales en los procesos de fabricación, convirtiéndose en residuos sólidos, líquidos (que iban a parar a los ríos) y gaseosos (atmósfera).

Por otra parte, la mayor abundancia de productos, su diseño sujeto a la moda y a la competencia en los precios, se traduce en un creciente abandono de todo tipo de objetos que van a formar parte de los residuos urbanos. A ellos se añaden los restos de alimentos y del metabolismo de animales y personas, imposibles de aprovechar en unas ciudades cada vez más extensas.

Sin embargo, estos residuos urbanos, fruto del despilfarro del modo de producción industrial, siempre han sido aprovechados por un conjunto de gentes humildes que, aunque urbanas, han participado más del modo de producción rural que del industrial: traperos, chatarreros, chamarileros y otros buscadores y recicladores han establecido en las ciudades su modo de vida sobre la base de la recuperación y el reciclaje de residuos. El escritor Pío Baroja les dedicó la trilogía *La lucha por la vida*, en cuya primera obra, *La busca*¹, su protagonista Custodio se adelanta un siglo a lo que actualmente sería un modelo de recogida selectiva y aprovechamiento de residuos:

«Cuando había una partida grande de papel se vendía en una fábrica de cartón del Paseo de las Acacias. No solía perder el viaje el señor Custodio porque además de vender el género en buenas condiciones, a la vuelta llevaba su carro a las escombreras de una fábrica de alquitrán que había por allá y recogía del suelo carbonilla muy menuda que se quemaba bien y ardía como cisco. Las botellas las vendía el trapero en los almacenes de vino, en las fábricas de licores y de cervezas; los frascos de específicos en las droguerías; los huesos iban a parar a las refinerías y el trapo a las fábricas de papel. Los desperdicios de pan, hojas de verdura, restos de fruta, se reservaban para la comida de las gallinas y cerdos.»

Pero su sensibilidad agraria y ecologista llegaba más lejos, y Don Pío señala cómo:

"Por razón de su oficio, el trapero [Custodio] tenía una preocupación por el abono que se desperdiciaba en Madrid.

Solía decir a Manuel:

-¿Tú te figuras el dinero que vale toda la basura que sale de Madrid?

-Yo, no.

-Pues haz la cuenta. A sesenta céntimos la arroba, los millones de arrobas que saldrían al año. Extiende eso por los alrededores y haz que el agua del Manzanares y la del Lozoya rieguen esos terrenos y verás tu huertas y más huertas.”

El crecimiento y la modernización de las ciudades fue imposibilitando progresivamente el extraordinario, barato y eficaz trabajo de estos “custodios” de los cuales aún podemos ver abundantes ejemplos en ciudades de América Latina, África y Asia. Gracias a ellos se han recuperado y reciclado miles de millones de toneladas de acero, aluminio, vidrio, celulosa, etc. en todo el mundo. Con las modernas recogidas mecanizadas mediante camiones de gran tonelaje y su depósito posterior en gigantescos vertederos se fue eliminando progresivamente el tradicional sistema de aprovechamiento de las basuras, hasta que la nueva conciencia de la limitación de los recursos naturales y de la necesidad de conservar el medio libre de contaminantes ha hecho posible volver a los sistemas de recogida selectiva y el reciclaje de residuos en nuestras ciudades.

La exagerada generación de residuos

En el último siglo, las migraciones humanas han tenido prácticamente un sólo sentido: del campo a la ciudad. Un promedio de 160.000 personas se instalan diariamente en las ciudades de todo el mundo tras abandonar la vida rural. Como consecuencia, unos 3.000 millones de habitantes viven y participan de alguna forma de la vida urbana y del modo de producción industrial, incluidos los residuos.

Por ello, la generación de residuos es cada vez más de naturaleza urbana. Sólo en Europa, con unos 800 millones de habitantes, se estima una generación de residuos sólidos superior a los 4.000 millones de toneladas al año. Pero la vida urbana y el modo de producción industrial generan también enormes cantidades de residuos gaseosos que se vierten a la atmósfera, fundamentalmente como consecuencia de la utilización de combustibles fósiles. El mayor de estos contaminantes, en cantidad aunque no en peligrosidad, el dióxido de carbono (CO₂), alcanza anualmente la cifra de 27.000 millones

de toneladas vertidas a la atmósfera del planeta. Se le considera el máximo responsable del **efecto invernadero** que está originando el calentamiento global. Además, el vertido directo y la contaminación por residuos peligrosos de mares, ríos y cauces subterráneos, está convirtiendo al **planeta azul** en el **planeta sucio**.

Sin embargo, esta **cultura del despilfarro** siempre ha evitado conocer a fondo los residuos. Por ello apenas tenemos datos serios y rigurosos de su generación, naturaleza y efectos. En España se pueden estimar en unos 600 millones de toneladas anuales los residuos que generamos y que en su mayor parte desaprovechamos. La mitad aproximadamente son residuos gaseosos -sobre todo CO₂- y la otra mitad son residuos sólidos. El detalle de estas cantidades se puede verse en el siguiente cuadro.

Estimación de los residuos generados en España en 1999	
(en toneladas métricas, Tm.)	
RESIDUOS SÓLIDOS	315.400.000 Tm
URBANOS	35.000.000 Tm.
Domiciliarios (basuras)	17.000.000 Tm.
Escombros	14.000.000 Tm.
E.D.A.R.	4.000.000 Tm ⁽¹⁾
INDUSTRIALES (excluidos radioactivos)	86.400.000 Tm.
Peligrosos	3.400.000 Tm.
Agroalimentarios.....	5.000.000 Tm.
Otras industrias.....	8.000.000 Tm.
Mineros.....	70.000.000 Tm.
Radioactivos (almacenados hasta 1994) ⁽²⁾	
Media y baja intensidad	17.177 m ³
Alta intensidad.....	1.307 m ³
Minería y concentra. uranio	122.219.204 m ³
GANADEROS	150.000.000 Tm.
Granjas.....	75.000.000 Tm.
Ganadería tradicional	75.000.000 Tm.
AGRÍCOLAS	39.000.000 Tm.
FORESTALES	5.000.000 Tm.
RESIDUOS GASEOSOS	295.000.000 Tm.
CO ₂ ⁽³⁾	280.000.000 Tm
Otros (CO, SO ₂ , NO _x , COV, CH ₄ , NH ₃)	15.000.000 Tm
TOTAL (excluidos radioactivos)	610.400.000 Tm.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Economía y Hacienda, ENRESA, ENADINSA y elaboración propia.

(1) Estaciones depuradas de aguas residuales, con una generación de unas 3.500.000 Tm. de lodos que contienen 628.551 Tm de materia seca (20% de promedio); 500.000 Tm. corresponden a sólidos de desbaste.

(2) El PLAN de 1991 prevé en 30 años 191.700 m³ de residuos de media y baja intensidad y 9020 m³ de alta intensidad.

(3) Se refiere al CO₂ neto emitido a la atmósfera después de descontar del total generado el estimado como reciclado por la cubierta vegetal.

Si dividimos estos 600 millones de toneladas por los 40 millones de habitantes que tiene España, a cada español, independientemente de su edad y condición, le corresponden más de 40 kilos de residuos al día, cifra muy superior al aproximadamente kilo y medio de basuras domésticas que generamos.

Esta exagerada cantidad de residuos tiene su origen en el reducido aprovechamiento de los recursos naturales. Anualmente se extraen para satisfacer la demanda industrial de **materias primas** más de 30.000 millones de toneladas de minerales, a las cuales se deben sumar los aproximadamente 10.000 millones de toneladas de combustibles fósiles, en parte utilizados para la propia extracción de los minerales. La mayoría de estos recursos son convertidos en residuos. Algo que no sucede en la naturaleza.

Si fuéramos objeto de un estudio por parte de expertos extraterrestres, éstos probablemente señalarían como más sorprendente nuestra elevada eficacia en la producción de residuos, al superar éstos en cantidad a la producción de bienes útiles. Nuestros visitantes quizás encontrarán la explicación en la ignorancia que los terrícolas parecemos tener sobre la naturaleza absolutamente limitada de nuestros recursos. También se sorprenderían de nuestro desconocimiento del **modo de producción de la Biosfera**, en el que gracias al reciclaje continuo de los residuos, la producción y la vida en el planeta han sido y son posibles sin que se agoten los recursos. Probablemente, nuestros observadores extraterrestres se sorprenderían aún más al comprobar cómo el 25% de la población mundial consume el 86% de todos los metales no ferrosos, el 85% de todo el papel y el 79% del acero, y en general, más de las tres cuartas partes de todas las materias primas que se extraen y consumen en el mundo.

La inaceptable generación de residuos peligrosos

Si la generación exagerada de residuos representa la absurda destrucción de los recursos naturales, la naturaleza peligrosa de una parte de los residuos amenaza la propia continuidad de la vida en la Tierra.

Cada año, sólo en Europa se declaran, voluntariamente, 42 millones de toneladas de residuos peligrosos, dos tercios de los cuales corresponden a la Federación Rusa. En España se estima una generación de entre 3 y 4 millones de toneladas anuales, sin incluir los residuos radiactivos ni los emitidos a la atmósfera. Estos residuos, generalmente están constituidos por productos químicos inexistentes en la naturaleza, o sea, no son resultado del **modo de producción de la Biosfera**, por lo que no cuentan con microorganismos que los descompongan para que así puedan ser reciclados.

Al permanecer durante mucho tiempo inalterables -miles de años en el caso de los residuos radiactivos-, y diseminarse por las aguas y atmósfera, estos materiales peligrosos entran a formar parte de las **cadena tróficas**, esto es: son incorporadas por plantas y animales que acaban en nuestra propia dieta. El **mercurio** y el **cadmio** de las pilas abandonadas irresponsablemente, el **plomo** y el **romo** de infinidad de residuos industriales vertidos e incinerados o los complejos compuestos de la química orgánica y el **cloro** -organoclorados- que se emiten por las chimeneas de la industria metalúrgica, química, papelera e incluso por las propias incineradoras de basuras, son substancias muy peligrosas que ya se encuentran en nuestro cuerpo.

Pérdida total y media de suelo por cuencas hidrográficas

Cuenca hidrográfica	Superficie (ha)	Pérdida total (t/año)	Pérdida media (t/ha año)
PIRINEO ORIENTAL	1.627.668	38.147.043	23,44
EBRO	8.483.800	238.971.189	28,17
JUCAR	4.233.788	121.940.794	28,80
SEGURA	1.873.607	45.949.438	24,52
SUR-MEDITERRÁNEO	1.875.788	89.591.054	47,76
NORTE	5.356.268	25.914.355	4,84
DUERO	7.841.535	83.174.163	10,61
TAJO	5.576.895	117.717.304	21,11
GUADIANA	6.012.382	113.978.484	18,96
GUADALQUIVIR	5.726.130	255.565.751	44,63
SUR-ATLÁNTICO	551.160	17.912.384	32,50
TOTAL	49.159.021	1.148.861.959	23,37

Fuente: ICONA, Ecología nº1. Madrid, 1990.

Los residuos biodegradables y su cuidadosa devolución a la naturaleza

El modo de producción de la Biosfera, que ha permitido el progresivo enriquecimiento de todas las formas de vida en nuestro planeta, se basa en una utilización organizada de los recursos materiales y energéticos **-ecosistemas-** por los propios seres vivos. Esta organización descansa en el reciclaje continuo de los residuos generados, gracias al cual no sólo se han mantenido los recursos materiales disponibles, sino que han aumentado a lo largo de miles de años en cantidad y disponibilidad, hasta lograr la extraordinaria riqueza y diversidad biológica actuales.

El proceso de descomposición de los residuos constituye la clave del reciclaje natural, y su complicado mecanismo -aún no conocido en su totalidad- libera a la Biosfera de la enorme cantidad de residuos orgánicos que se generan: restos de plantas y animales que

mueren constantemente. La compleja labor descomponedora la llevan a cabo los miles de millones -e incluso trillones- de seres vivos que, desde las diminutas bacterias y hongos hasta los escarabajos, lombrices y otros pequeños invertebrados, consiguen recuperar y devolver al suelo los materiales necesarios para que de nuevo se puedan desarrollar las plantas -alimento de los animales- y así cerrar el ciclo (reciclar).

La importancia de estos descomponedores en la naturaleza suele ser proporcional a la ignorancia que de ellos se tiene en las sociedades industriales. Algo parecido a lo que sucede con los eficaces, abundantes y desconocidos “custodios” que aún quedan en numerosas ciudades de todo el mundo. Asombra pensar que el peso de las bacterias existentes en los ecosistemas terrestres es superior al de todos los animales; o que un suelo fértil, capaz de alimentar a 200 vacas (alrededor de 1km²), puede contener varios centenares de millones de lombrices cuyo peso total sea superior al del ganado. ¡Quí r cultura tan diferente la del Antiguo Egipto de los faraones, en la que se llegó a divinizar y adorar a uno de estos diminutos y valiosos descomponedores, el escarabajo pelotero, capaz de transportar una bola de estiércol catorce veces superior a su propio peso!

Los residuos biodegradables que generamos en nuestras diversas actividades, y que en España forman la mayor parte de los residuos sólidos -con más de 200 millones de toneladas anuales- son tan aprovechables como necesarios para el modo de producción de la Biosfera.

En España, la pérdida de suelo fértil como consecuencia de la deforestación -excesiva tala de árboles durante siglos- y el clima, constituye nuestro principal problema ecológico. Anualmente se estiman unas pérdidas de más de 1.000 millones de toneladas de suelo en la Península (ver cuadro), que sólo se podrá ir frenando si devolvemos a la tierra la materia orgánica y los minerales (nutrientes para que las plantas puedan desarrollarse) en cantidades elevadas y de forma permanente.

Por estas razones, nuestros residuos biodegradables son los más importantes para la conservación del medio, y deben ser debidamente aprovechados. De no hacerlo así, se

convertirán en un enemigo mortal de la propia naturaleza, contaminando suelos, cursos de agua superficial y subterránea (incluidas las reservas de agua fósil) e incluso los mares.

La forma tradicional de aprovechamiento de parte de estos residuos en España es su transformación en abono orgánico o **compost** para suelos agrícolas, forestales y ornamentales. La técnica del compostaje exige que los residuos estén libres de materiales contaminantes, por lo que deben ser recogidos siempre por separado **-recogida selectiva-** y transformados de forma controlada en compost antes de devolverlos al suelo. En España existen unas cincuenta plantas de compostaje de residuos biodegradables, la mayoría procedentes de basuras domésticas, algunas de las cuales cuentan con sistemas automáticos de control de la fermentación **aerobia** (con oxígeno) de estos residuos guiados por ordenador. Anualmente se obtiene más de medio millón de toneladas de compost. También se puede obtener **biogás** de la fermentación **anaerobia** (sin oxígeno) de estos residuos, muy apropiado para el aprovechamiento de residuos con mucho contenido en agua, como los lodos o fangos de las depuradoras y los **purines** o residuos de granjas de animales. Con las nuevas disposiciones legales, tanto españolas como de la Unión Europea, veremos aumentado el nivel de aprovechamiento de estos valiosos residuos.

Del reciclaje a la prevención de residuos

La desigual responsabilidad del despilfarro de recursos y de la contaminación del planeta, prácticamente concentrada en unos pocos países ricos, ha llevado en los últimos años a reflexionar a muchas personas y ha originado la búsqueda de nuevos modos de actuación para corregir esta situación.

La recuperación de residuos para reciclar ha obtenido éxitos industriales considerables durante más de un siglo. Gracias a una compleja y extensa cadena que se inicia en los “custodios” de todo el mundo, y continúa a través de pequeños y grandes almacenistas hasta llegar a las fábricas: fundiciones de metales, fábricas de papel, de grana de plástico, de tableros de madera aglomerada, de borra y materiales textiles de limpieza,

etc., se reciclan anualmente millones de toneladas de residuos. Casi la mitad del acero y el plomo que se consume en el mundo se obtienen a partir de chatarras recicladas, con un ahorro energético que, en el caso del aluminio puede llegar al 96% respecto a la energía consumida cuando se parte de materias primas.

La recuperación de papel y cartón usado en la Unión Europea se sitúa en la mitad de lo consumido, de forma que el 45,1% (en 1998) de todo el papel y cartón fabricado lo fue a partir de residuos recuperados. El país que más recupera es Alemania: 70% de todo lo consumido en 1998. En España se recuperó en 2000, el 48,6% de todo el papel y cartón consumido, resultando insuficiente para la industria que fabrica papel y cartón reciclado, que tuvo que importar 660.000 toneladas de otros países. Esto también ocurre con el reciclaje de otros materiales: chatarras metálicas, plásticos, textiles, caucho, etc. Por esta razón, cada año se importan en España varios millones de toneladas (5.707.631 toneladas en 1995) de estos residuos por valor de casi un millón de euros.

Sin embargo, el aprovechamiento de otros residuos menos valorados por la industria, como los biodegradables, y los escombros de obras y derribos sólo son significativamente reciclados en muy pocos países. Aprovechar los residuos peligrosos resulta casi siempre más difícil, cuando no imposible, con los conocimientos técnicos actuales. Algunos intentos para deshacerse de estos residuos han resultado a menudo arriesgados -incineración, vertidos incontrolados-, y sobre todo muy injustos -exportación a países pobres a cambio de dinero, con graves daños para la salud humana y para los ecosistemas, etc.

La solución a estos problemas pasa por evitar la generación de residuos, es lo que llamamos **prevención**. Nuestra reciente legislación sobre residuos afirma que su primer objetivo es prevenir la generación de residuos, aunque todavía no contempla medidas para conseguirlo. La producción industrial sin residuos se llama **producción limpia**, pero apenas existe y presenta grandes problemas en numerosas industrias, sobre todo en los grandes y antiguos complejos industriales.

En Dinamarca se prohibieron en 1977 los envases de un sólo uso, y en Alemania, desde 1991, es obligatorio que el 72% de todo tipo de bebidas (excepto la leche, con un 17%) se presente en envases retornables y rellenables. Ha sido este país el que ha iniciado una nueva era en la concepción, valoración y gestión de los residuos, al responsabilizar de la generación de los mismos a los propios productores (fabricantes), importadores y consumidores. Todos deberán, conjunta y progresivamente, hacerse cargo de los residuos que generan y sufragar el coste de su recogida y aprovechamiento. Así nació, en 1991, el **punto verde** en los envases, actualmente extendido a varios países, incluido España. Al comprar el objeto -el envase-, se paga una tasa para garantizar su recuperación y aprovechamiento. Este sistema ya está extendido a varios productos en otros países, sobre todo a los que originan residuos peligrosos como pilas y baterías (en Suiza), aceites de motor, neumáticos, automóviles, material eléctrico y electrónico, pinturas, etc. En Bélgica se cobran tasas al comprador de diversos objetos desechables para evitar su consumo: máquinas de fotos, envases de diferentes tipos, maquinillas de afeitar...

En nuestra vida cotidiana podemos actuar de forma responsable para evitar la generación de residuos. En primer lugar, procurando adquirir objetos de la mayor duración posible y fáciles de reparar. Hay que tener en cuenta que *“si conseguimos duplicar la vida útil de todos los productos, reduciremos los residuos a la mitad”*. Ante todo debemos evitar los productos que originan o han originado en su fabricación residuos peligrosos, como el plástico PVC (policloruro de vinilo). Otras veces, simplemente con consumir bebidas y otros productos con envases rellenables, evitamos tirar a la basura materiales que a menudo ni siquiera se reciclan aunque vayan a parar al "punto verde". Un pequeño gesto como utilizar las dos caras de un papel a la hora de escribir o fotocopiar, o tomar una bebida en vaso de vidrio y servida de grifo -como las bebidas refrescantes de barril- permite consumir sin generar residuos. Igual sucede con las compras a granel, el correo electrónico y la sustitución de papel impreso por la información electrónica.

Una propuesta

Revisad lo que sabéis de vuestras basuras

En nuestra bolsa de basura recogemos algunos componentes orgánicos y otros inorgánicos; además hay cosas que no caben en la bolsa y nos “deshacemos” de ellas como podemos. También hay residuos que se originan en establecimientos comerciales o en las actividades laborales. Unos podrían ser reciclados en la naturaleza y otros no. Algunos contienen otro tipo de materiales que se pueden reciclar mediante procesos más o menos complejos: por eso se llevan a cabo recogidas selectivas en las ciudades. Anotad una X en la casilla correspondiente.

Materiales	TIPO		TRATAMIENTO		
	Orgánicos	Inorgánicos	Podrían ser reciclados en la Naturaleza	Serían reciclables con recogida selectiva	No reciclables por ahora
Restos de comida					
Envases de plástico					
Botellas y botes de vidrio					
Cajas de tetrabik					
Pilas					
Consumibles del ordenador					
Papel y cartón					
Latas					
Ropas y trapos					
Muebles viejos					
Electrodomésticos estropeados					
Aceite de los vehículos a motor					
Aceite de una freidora					
Residuos de un hospital					
Residuos de un laboratorio de investigación					
Escombros de una obra					

Puede que alguno de los objetos que tiras contengan materiales que admitan ser incluidos en más de un grupo. ¿Qué hacer entonces? ¿Dónde tirarlos? Si habéis tenido dificultades para rellenar bastantes cuadros es que no tenéis mucha idea de lo que es la basura y de lo que se hace con ella. Pedid información o preparad una visita al vertedero municipal o a la planta de tratamiento de residuos, si existe en vuestra localidad.

Para saber más

Libros

- Agencia Europea de Medio Ambiente: ***Medio Ambiente en Europa 2001***. II Informe Dobris. Edición española a cargo del Ministerio de Medio Ambiente. MIMAM. Madrid. 2001.
- Baroja, Pío: ***La lucha por la vida. I La busca***. Ed. Caro Raggio. Madrid. 1973.
- Del Val, Alfonso: ***El libro del Reciclaje***. 3ª Edición. Integral. Edita RBA Libros. Barcelona. 1997.
- Commoner, Barry: ***En paz con el planeta***. Editorial Crítica. Barcelona, 1992.
- Fundación Ecología y Desarrollo: ***Manual de ecoauditorías escolares***. Zaragoza, 2001.

Webs

- Residuos urbanos: <http://habitat.aq.upm.es>
- Residuos en general: <http://www.eoi.es> (activar servicio CIDIMA y dentro de éste: Directorio Internet, Campo: Residuos).
- Etiqueta ecológica: <http://www.europa.eu.int/comm/environment/ecolabel>
<http://www.gencat.es/mediamb>
<http://www.aenor.es>
- Residuos de papel: <http://www.ecodes.org/lifepapel>
- Greenpeace: <http://www.greenpeace.es>
- Ecologistas en Acción: <http://www.ecologistasenaccion.org>
- Agencia de Medio Ambiente de Estados Unidos: <http://www.epa.gov/kids>

Alfonso DEL VAL es consultor ambiental, y lleva más de dos décadas dedicado a la elaboración y ejecución de proyectos sobre energías renovables, agua y residuos. Dirige actualmente el “Plan integral de residuos sólidos de la isla de La Palma” y el área de residuos de la “Estrategia de Lanzarote en la biosfera”. En el campo educativo, ha sido profesor de numerosos cursos de posgrado y seminarios en Universidades españolas y latinoamericanas. Cuenta con medio centenar de publicaciones en el campo de la gestión sostenible de los residuos, destacando *El libro del reciclaje* (Barcelona, 1997, 3ª edición). Actualmente es miembro fundador de Gea21 (Grupo de Estudios y Alternativas 21, S.L.), con sede en Madrid.