



## Sección Nº 11

### A XESTIÓN DO PLANETA (I)

1. **Desenvolvemento sostible**
  - 1.1. Características dun desenvolvemento sostible
  - 1.2. Para conseguir un desenvolvemento sostible: "Un cambio de mentalidade"
2. **RESIDUOS:**
  - 2.1. Tratamento dos materiais orgánicos.
  - 2.2. Tratamento dos plásticos.
  - 2.3. Tratamento do vidro.
  - 2.4. Tratamento do papel e cartón.
  - 2.5. Tratamento dos metais.
  - 2.6. Tratamento dos envases de cartón (Tetra Briko)
  - 2.7. Outros residuos.
  - 2.8. A valorización enerxética.
    - 2.8.1. Vantaxes e inconvenientes da valorización.
  - 2.9. Eliminación dos residuos:
    - 2.9.1. Vertedoiros
      - 2.9.1.1. Vertedoiros Residuos radiactivos
        - 2.9.1.1.1. Tipos de almacenamento:
  - 2.10. Plan Nacional de Residuos Urbanos (PNRU):

## **A XESTIÓN DO PLANETA (I):**

### **1. - Desenvolvemento sostible**

Defínese “desenvolvemento sostible” como o desenvolvemento que asegura a satisfacción das necesidades do presente sen comprometer a capacidade das futuras xeracións para enfrontarse ás súas propias necesidades.

O sistema económico que rexe hoxe en día, baseado na máxima produción, o consumo, a explotación ilimitada de recursos e o beneficio como único criterio da boa marcha económica, é insostible. Un planeta limitado non pode subministrar indefinidamente os recursos que esta explotación esixe. Por iso, impúxose a idea de que hai que ir cara a un desenvolvemento real que permita a mellora das condicións de vida, pero compatible á súa vez cunha explotación racional do planeta que coide o ambiente: o chamado desenvolvemento sostible.

A medida que a poboación humana se expande, manténdose ao mesmo tempo o ritmo de desenvolvemento económico global, crece a demanda de alimento, de auga, de combustibles fósiles, de minerais e doutros recursos naturais. En moitos casos estes recursos son escasos e cada vez maior a competencia para obtelos: as reservas de peixe diminúen rapidamente en moitos dos océanos como consecuencia dunha pesca esaxerada; as reservas de petróleo e as de gas natural, doadamente accesibles, estanse sobreexplotando na actualidade ou ben xa se esgotaron; uns dous mil millóns de persoas padecen escaseza crónica de auga; etc.

Nos países desenvolvidos a maior parte da paisaxe transformouse debido ao desenvolvemento económico. A agricultura, a silvicultura, a industria, a construción de vivendas e de vías de comunicación... non son máis que un dos usos do chan que alteraron ou destruíron os hábitats naturais e a vida silvestre.

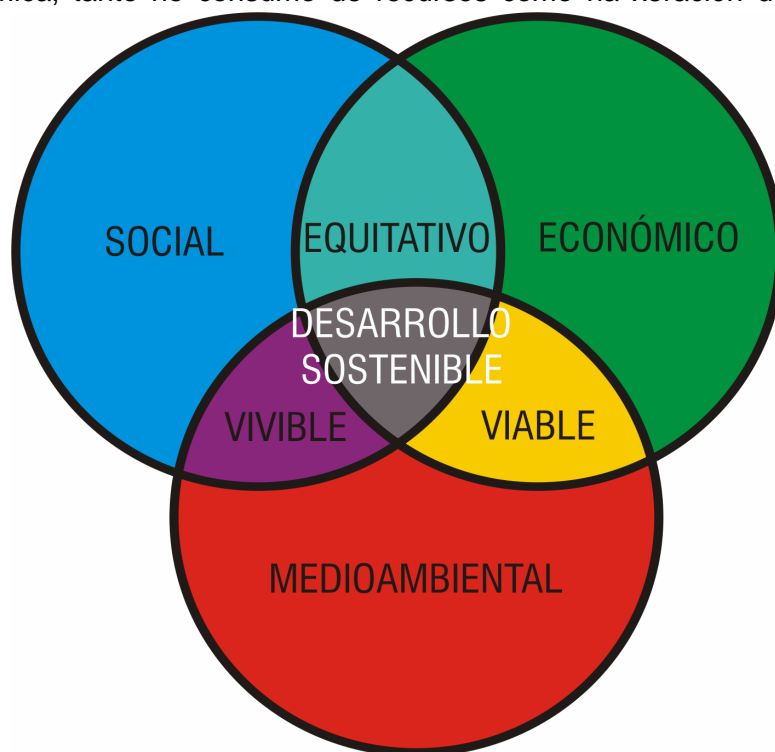


Gran cantidade de países menos desenvolvidos enfróntanse a serios problemas económicos e sociais ocasionados pola rápida multiplicación da poboación e a necesidade de financiar as súas industrias e infraestruturas. A esperanza de vida é maior a medida que a medicina e a tecnoloxía avanza e iso fai que morran menos persoas que as que nacen, co conseguinte aumento poboacional.

O rápido crecemento da poboación, especialmente nos últimos 200 anos, debeuse á diminución da taxa de mortalidade e non ao crecemento da taxa de nacementos. O feito de que as fontes de alimentos, a auga potable e a saúde pública estean ao alcance da maior parte da poboación, deu como resultado unha maior lonxevidade.

Segundo esta formulación o desenvolvemento sostible ten que conseguir á vez:

- satisfacer as necesidades do presente, fomentando unha actividade económica que subministre os bens necesarios a toda a poboación mundial. A Comisión resaltou "as necesidades básicas dos pobres do mundo, aos que se debe dar unha atención prioritaria";
- satisfacer as necesidades do futuro, reducindo ao mínimo os efectos negativos da actividade económica, tanto no consumo de recursos como na xeración de residuos, de tal forma que sexan soportables polas próximas xeracións. Cando a nosa actuación supón custos futuros inevitables (por exemplo, a explotación de minerais non renovables), débense buscar formas de compensar totalmente o efecto negativo que se está a producir (por exemplo, desenvolvendo novas tecnoloxías que substitúan o recurso gastado).



### **1.1. - Características dun desenvolvemento sostible**

As características que debe reunir un desenvolvemento para que o poidamos considerar sostible son:

- Busca o xeito de que a actividade económica manteña ou mellore o sistema ambiental.
- Asegura que a actividade económica mellore a calidade de vida de todos, non só duns poucos selectos.
  - Usa os recursos eficientemente.
  - Promove o máximo de reciclaxe e reutilización.
  - Pon a súa confianza no desenvolvemento e implantación de tecnoloxías limpas.
- Restaura os ecosistemas danados.
- Promove a autosuficiencia rexional.
- Recoñece a importancia da natureza para o benestar humano.

### **1.2. - Para conseguir un desenvolvemento sostible: "Un cambio de mentalidade"**

Na mentalidade humana está firmemente asentada unha visión das relacións entre o home e a natureza que leva a pensar que:



- os homes civilizados están fóra da natureza e non nos afectan as súas leis,
- o éxito da humanidade baséase no control e o dominio da natureza; e
- a Terra ten unha ilimitada cantidade de recursos a disposición dos humanos.

Estas formulacións atópanse firmemente asentadas especialmente na cultura occidental que, dende hai uns catro séculos, viu o éxito nunha forma de pensar técnica e centrada no dominio da natureza polo home.

O punto de vista do desenvolvemento sostible pon a énfase en que debemos formular as nosas actividades "dentro" dun sistema natural que ten as súas leis. Debemos usar os recursos sen trastornar os mecanismos básicos do funcionamento da natureza.

Un cambio de mentalidade é lento e difícil, pois require afianzar uns novos valores. Para facelo son de especial importancia os programas educativos e divulgativos. É necesario dar a coñecer exemplos de actuacións sostibles, promover declaracións públicas e compromisos políticos e desenvolver programas que propoñan fomentar este tipo de desenvolvemento.

No **Cumio da Terra de Rio de Janeiro** (1992) as NNUU estableceron unha Comisión para o Desenvolvemento Sostible que pode ter un importante papel á hora de impulsar este cambio de mentalidade. O resultado final principal deste cumio foi un documento titulado **Axenda 21**, no que se define unha estratexia xeral de desenvolvemento sostible para todo o mundo, facendo especial fincapé nas relacións norte-sur, entre os países desenvolvidos e os que están en vías de desenvolvemento. O programa 21 establece unha serie de puntos que deben terse en conta á hora de establecer unhas bases para o desenvolvemento sostible. Son:

- Cooperación internacional para o desenvolvemento sostible, combatendo a pobreza, cambiando pautas de consumo e protexendo a saúde humana.
- Protección da atmosfera evitando a deforestación, a desertización e a seca, fomentando a agricultura sostible, coidando das nosas augas e tratando de forma segura os residuos tóxicos.
- Fortalecemento de mulleres, nenos, pobos indíxenas, traballadores, ONGs, empresarios, agricultores, comunicacións, etc.
- Fomento da educación ambiental, da transferencia de tecnoloxía ao medio, de instrumentos xurídicos internacionais, de recursos e mecanismos financeiros, etc.



Na Unión Europea elaborouse en 1992 o V Programa de acción da Comunidade no medio, co título *Cara a un desenvolvemento sostible*. Este programa recoñece que "o camiño cara ao desenvolvemento sostible será longo. O seu obxectivo é o de producir un cambio nos comportamentos e tendencias en toda a Comunidade, nos Estados membros, no mundo empresarial e nos cidadáns da pé", destacando certos obxectivos:

- A agricultura e o turismo presentan grandes retos. A política agrícola común é un sistema que se estableceu nun momento no que a seguridade do abastecemento alimentario era o máis importante en Europa. Hai que fomentar a protección da natureza e a

obtención dese alimento sen degradar o medio. O turismo, por outro lado, debe ter unha visión de futuro: inténtase cambiar a conciencia do turista favorecendo e estimulando o ecoturismo, co que se valoran certos aspectos ambientais e se apartan actitudes e costumes inadecuados. No sector da enerxía, aínda que o medio se considera á vez como parte do problema e da solución e malia a existencia de instrumentos potencialmente eficaces para producir o cambio, falta o incentivo para avanzar cara a un enfoque de maior sostibilidade. Todos estes cambios van ser moi complicados.

- Hai que atender á redución das substancias que danan a capa de ozono, emisións de metais pesados e dióxido de xofre, mellora nos enfoques de protección da natureza, calidade das augas superficiais e riscos relacionados coa industria e residuos. Debe prestarse, así mesmo, unha atención particular ao desenvolvemento de mellores enfoques sobre o cambio climático e a acidificación, aos temas urbanos incluíndo a calidade do aire, ruído e lixos, e ao deseño dunha estratexia global sobre os recursos hídricos superficiais e subterráneos.

- Hai que ir adaptando a normativa aos problemas que van xurdindo, pois non todos os apartados ambientais se poden tratar por igual. Antes de nada, o cidadán individual debe ser consciente da importancia e relevancia do proceso, pero non todos os problemas poden ser resoltos de forma individual: temas como a contaminación son problemas globais que deben ser tratados como tales por todas as administracións e lexislacións.



- O cambio de actitudes demostrou ser a tarefa máis difícil. Non obstante, obsérvanse algúns signos positivos, sobre todo a nivel local. O cambio debería rematar coa aceptación de que, co tempo, son necesarios uns modelos sostibles de produción e consumo. Para que o proceso de avance cara á sostibilidade teña éxito é preciso aumentar o grao de concienciación, comunicando mellor os problemas e implicacións de formas concretas de actuación.

Á luz dos progresos ou falta de progresos sinalados no presente informe e tendo en conta as conclusións das distintas partes do documento, é evidente que no futuro o obxectivo é conseguir que o desenvolvemento sostible se vexa como o que é: un desenvolvemento dentro dos límites ambientais dos que temos coñecemento nun momento dado.

Finalmente, a tarefa máis importante é atopar os medios para exercer as presións capaces de producir un progreso real, así como desenvolver un sentimento de urxencia de seguir cara a adiante. Isto só acontecerá cando o desenvolvemento sostible sexa considerado como o único modelo de desenvolvemento económico válido para o futuro e sexa plenamente aceptado por todos os cidadáns.

## **2. - RESIDUOS:**

Canto ao tratamento dos residuos, os residuos que se tratan son os materiais orgánicos, plásticos, vidro, papel e cartón, metais, envases de cartón e outros.



### **2.1. - Tratamento dos materiais orgánicos.**

Os materiais orgánicos sométense a dúas clases de procesos:

- Proceso anaerobio ou biometanización: denominado tamén dixestión anaerobia, sobre substratos orgánicos. Como resultado obtense unha mestura de gases formada por un 99% de metano e dióxido de carbono e un 1% de amoníaco e ácido sulfhídrico. O gas combustible, metano, permite obter enerxía.
- Proceso aerobo. Compostaxe é a transformación biolóxica da materia orgánica en produtos húmicos coñecidos como compost e que se empregan como fertilizante. Realízase en condicións de humidade, pH e temperatura controlados. O compost pódese obter a partir de dous tipos de materiais: residuos domésticos e de xardín. En primeiro lugar procédese ao seu moído e despois dispónse en fileiras de dous metros e medio a ceo aberto. Os montóns son volteados periodicamente co fin de facilitar a osixenación e evitar a súa fermentación anaerobia. A temperatura mantense arredor de 55 °C e o grao de humidade da fileira é de entre o 50% e o 60%. A partir da terceira volta a temperatura mantense nos 25 °C indicando que xa finalizou a fermentación. Isto acontece transcorridas tres ou catro semanas.

### **2.2. - Tratamento dos plásticos.**

Os envases de plástico poden someterse a tres tipos de procesos:

- A Reciclaxe mecánica: consiste en torar o material para introduci-lo posteriormente nunha máquina extrusora-conversora en gran para moldearse despois polos métodos tradicionais. Soamente pode aplicarse aos que fonden pola acción da temperatura. Presenta dous problemas, fundamentalmente: o primeiro é que o plástico xa utilizado perde parte das súas propiedades e o segundo é a dificultade para separar os distintos tipos de plásticos.



- A Reciclaxe química: utilízase cando o plástico está moi degradado ou é imposible illalo da mestura en que se atopa. Defínese como a reacción cara á recuperación das materias primas.



- Por último, a valorización enerxética: é un tratamento axeitado para plásticos moi degradados. É unha variante da incineración, na que a enerxía asociada co proceso de combustión é recuperada para xerar enerxía. As plantas nas que se realiza aseméllanse a unha central térmica pero difiren no combustible empregado, que neste caso son residuos plásticos.

### **2.3. - Tratamento do vidro.**

Os envases de vidro pódense reciclar sen que o material perda ningunha das súas propiedades. Unha vez recollidos son triturados formando un po grosso denominado calcinado que, sometido a altas temperaturas nun forno, se fonde para ser moldeado novamente en forma de botellas, frascos, tarros, etc. que teñen exactamente as mesmas calidades que os obxectos de que proceden. O proceso supón un aforro de materias primas e de enerxía moi considerable.



### **2.4. - Tratamento do papel e cartón.**

Consiste na recuperación das fibras de celulosa mediante separación en solucións acuosas ás que se incorporan substancias tensoactivas co fin de eliminar a tinta. Unha vez retirada a tinta, sométese a suspensión das fibras a un secado sobre unha superficie plana para recuperalas. Despois pásanse por uns rolos que as aplanan e compactan, saíndo finalmente a lámina de papel reciclado.

### **2.5. - Tratamento dos metais.**

Os envases de aceiro estañado, máis coñecidos como folla de lata, son perfectamente reciclables. Empréganse na fabricación doutros envases ou como ferralla nas fundicións siderúrxicas despois de ser desestañada a lata. Todo o aceiro recuperado é reciclado polas necesidades das aceirías. O proceso de reciclaxe da folla de lata reduce o consumo enerxético de forma moi notable. Os envases de aluminio considéranse materia prima nos mercados internacionais. A súa reciclaxe supón un elevado aforro enerxético e os materiais obtidos manteñen as súas propiedades ao fundirse repetidas veces.

### **2.6. - Tratamento dos envases de cartón (Tetra Briko)**

Recíclanse de dúas maneiras:

- Reciclaxe conxunta. Esta dá lugar a un material aglomerado denominado Tectán®.
- Reciclaxe por separado. Os compoñentes aproveítanse de modo independente. Sepáranse as fibras de celulosa do polietileno e do aluminio por fricción. Coa recuperación da celulosa, reciclouse un 80% en peso do envase. Para aproveitar o demais, pódese recuperar de forma conxunta obténdose un resto de polietileno reforzado polo aluminio. Este resto tamén se usa como combustible nas cimenteiras, xa que o polietileno é bo combustible e o aluminio oxidado suple a bauxita, ingrediente do cemento. Por último,

para separar o polietileno do aluminio pódense usar disolventes, recuperando da disolución o polietileno. Tamén se pode recuperar o aluminio por combustión.

## **2.7. - Outros residuos.**



- Os pneumáticos poden sufrir: recauchutado (volver realizar o debuxo); corte (mediante un fundido pódense fabricar felpudos, zapatillas) ou trituración (caucho asfáltico, formigón de asfalto, pirólise ou compostaxe de lamas).

- As pilas presentan diversos graos de potencial contaminante. Segundo a súa composición e tipo terán como destino a reciclaxe (pilas botón de óxido de mercurio, óxido de prata e as de níquel-cadmio) ou o depósito controlado nun depósito de seguridade.

- Os aceites de automoción usados son residuos perigosos. Son procesados por destilación, que permite obter novamente aceites dunha calidade comparable aos obtidos do cru petrolífero.

- Por último, os residuos voluminosos como mobles ou electrodomésticos son recuperados por particulares e asociacións que os reparan e revenden ou utilizan. Hai que facer a salvidade de que certos electrodomésticos de liña branca, como os frigoríficos, deben tratarse para o seu despezamento por persoal especializado ao conter CFC, PCB, etc. Igualmente, o material electrónico debe ser tratado de forma especial para evitar que dane o medio.

## **2.8. - A valorización enerxética.**

A valorización enerxética dos residuos consiste na obtención de enerxía a partir da súa combustión. O poder calorífico dos residuos é variable, no caso dos plásticos hidrocarbonados estímase que é comparable á dos derivados do petróleo, con algunhas vantaxes ambientais como a de non xerar óxidos de xofre, causantes da chuvia ácida. Non obstante, a combustión de PVC xera un 50% máis de enerxía que os anteriores.

A incineración de lixos está amplamente estendida nalgúns países como Dinamarca, que incinera ata un 56% dos seus RSU. Os Países Baixos e Suecia incineran un 30% e os Estados Unidos só un 16%. No noso país existen 22 plantas incineradoras que queiman un 6% dos residuos. A incineración consiste na oxidación total dos residuos en exceso de aire e a temperaturas superiores a 850 °C segundo a normativa europea. Realízase en fornos apropiados con aproveitamento ou non da enerxía producida, en cuxo caso se fala de valorización enerxética. O vapor de auga producido emprégase na produción de electricidade ou para calefacción doméstica.

### **2.8.1. - Vantaxes e inconvenientes da valorización.**

A valorización presenta unha serie de vantaxes:

1. Redución do volume do lixo ata nun 90%.
2. Recuperación de enerxía.
3. As cinzas son máis estables que os residuos de partida.



Os inconvenientes que se presentan:

1. Necesita dunha separación previa do material que se vai incinerar.
2. As cinzas produto da combustión conteñen metais pesados e deben recibir un tratamento especial como residuos perigosos.
3. Como consecuencia dos dous puntos anteriores é necesario facer cuantiosos investimentos tecnolóxicos.
4. Se se incineran materiais reciclables por outros procedementos prodúcese un consumo de recursos valiosos.

Como resposta a estes problemas a tecnoloxía da incineración desenvólvese moito os últimos anos co fin de reducir as emisións de gases e fumes. O obxectivo é o de conseguir a combustión total e emitir á atmosfera tan só dióxido de carbono e auga, despois de quedar retidos os metais pesados, gases ácidos e partículas xeradas durante o proceso de combustión. A tecnoloxía do leito fluidizado permite emisións por debaixo dos límites establecidos. Os gases teñen que estar en contacto co bicarbonato sódico durante dous segundos a temperaturas superiores aos 140 °C para conseguir a neutralización completa. A continuación, os gases pasan polos filtros de mangas para reter partículas de po e nun deles existen partículas de carbón activo para reter os metais pesados, as dioxinas e os furanos.



## 2.9. - Eliminación dos residuos:

Unha vez realizados todos os tratamentos anteriores, aínda persiste unha fracción dos residuos denominada rexeitamento, que non se puido reciclar ou valorizar e cuxo destino final son os vertedoiros, a incineración e o almacenamento de residuos radiactivos.

### 2.9.1. - Vertedoiros: poden ser incontrolados ou controlados.



Os *incontrolados* son lugares (entulleiras) onde se deposita todo tipo de materiais (construción, electrodomésticos, cadáveres de animais domésticos, etc) sen control; normalmente asociados a zonas escondidas (foxos, zonas erosionadas, beiras de ríos, antigas escavacións, etc) que dan lugar a importantes problemas ambientais, sobre todo de contaminación de solos e augas tanto superficiais como subterráneas, ademais dalgún que outro problema sanitario pola liberación de substancias ao aire ou auga ou ben pola proliferación de patóxenos asociados á putrefacción.

Os *vertedoiros controlados* teñen que cumprir unhas condicións de mantemento. Así:

- Teñen que estar instalados en terreo impermeable con pendente para a recollida de lixiviado.
- Non poden estar localizados en zonas de alta precipitación.
- Deben ter instalados puntos de eliminación de gases para evitar a súa acumulación.
- Deben ser recubertos regularmente con capas de terra.
- Deben estar illados, evitando que poidan entrar persoas e animais.

**Vertedoiros sanitariamente controlados.** Un vertedoiro considérase sanitariamente controlado cando se toman as medidas necesarias para evitar que resulte nocivo, molesto ou cause deterioración ao medio.

Consiste nunha depresión do terreo natural ou artificial na que diariamente se verten, compactan e recobren con terra os residuos acumulados. No fondo trátase dun tratamento biolóxico das escouras. En ausencia de osíxeno prodúcese unha descomposición anaerobia destes que degrada a materia orgánica a formas máis estables e dá lugar á formación de biogás, mestura de gases entre os que destaca o metano. Como consecuencia do tratamento recibido redúcese o impacto ambiental da vertedura incontrolada. Ao recubrir o lixo con terra redúcese a proliferación de pragas e a emisión de malos olores. Como non se queima o lixo incontroladamente, redúcese a contaminación do aire.



Non obstante, seguen sendo moitos os inconvenientes:

- Ocupación do territorio. Os vertedoiros ocupan grandes extensións de terreo relativamente próximas aos núcleos urbanos.
- Con frecuencia os vertedoiros ocupan ecosistemas valiosos. Os vertedoiros requiren escavacións e grandes movementos de terra que consomen grande cantidade de enerxía.



- Prodúcese lixiviares, que son líquidos de composición variada produto da descomposición e que se mobilizan pola acción da auga de chuva.

- Nos vertedoiros controlados prodúcese metano. Existe un risco de explosión que debe ser evitado captando os gases resultantes. Ademais, o metano é un dos responsables do efecto invernadoiro.

- Supón un dispendio de recursos que poderían volver entrar no sistema produtivo.

- Os vertedoiros xeran un altísimo rexeitamento social.



Inténtase eliminar por completo calquera forma de vertedura incontrolada ou de vertedura ao mar. Este converteuse con demasiada frecuencia no receptor de verteduras de augas residuais, residuos industriais, tóxicos e radiactivos. Centrándonos na materia do noso estudo, moitas cidades costeiras no mundo optaron no pasado por verter os seus residuos no mar.

#### Incineración:

Se hai palabras cunha consideración moi negativa e con ecos perigosos, a incineración é unha delas. Por iso, os defensores desta tecnoloxía atoparon toda unha batería de eufemismos que intentan camuflar os perigos das incineradoras.

As incineradoras son plantas industriais con caldeiras de combustión nas que os desperdicios se queiman a altas temperaturas. Son verdadeiros reactores químicos que transforman un residuo sólido heteroxéneo en emisións atmosféricas, vertidos líquidos procedentes do lavado dos gases de combustión e cinzas e escouras como subproduto final. É dicir, converten os residuos en contaminación do aire, do chan e das augas, tecnoloxía esta, cando menos, pouco eficiente. Ademais, as novas substancias resultantes da combustión son, en moitos casos, máis contaminantes que o material de partida; é o caso das dioxinas e furanos, uns complexísimos organoclorados que se forman na poscombustión, os metais pesados



volátiles ou as cinzas dos non queimados. Non é por iso estraño que afirmemos sen medo a enganarnos que as incineradoras arrastran unha tecnoloxía insegura, que non resolveu axeitadamente os problemas e que, ademais, provoca outros novos.



[www.noincineraciontenerife.com](http://www.noincineraciontenerife.com)  
compuestos organoclorados.

Converter 10 toneladas de residuos en 3 toneladas de cinzas e escouras non é unha forma intelixente de resolver o problema, ademais de que non evita a necesidade de recorrer aos vertedoiros. Os intereses económicos que se moven arredor das incineradoras son descomunais, polo que non é estraño que dediquen tantos esforzos a "vender" o produto, aínda que sexa disfrazándoo de valorización enerxética, destrución térmica de residuos ou autocalcinación.

As incineradoras son a principal fonte de dioxinas en todo o planeta. En 1997, a Axencia Internacional para a Investigación do Cancro (IARC), clasificou as dioxinas como potentes carcinóxenos tipo I. As dioxinas son uns compostos orgánicos que se producen na natureza durante o proceso de combustión da materia orgánica. Pertencen á familia dos



estabilidade no medio: permanecen inalteradas en auga e no chan durante décadas. Ao ser tamén solubles en graxas acumúlanse no tecido adiposo.

Dado que as dioxinas e furanos que se producen nos procesos de incineración son contaminantes estables e persistentes e que ao non se eliminar tenden a acumularse e a xerar toxicidade con doses baixas, o concepto de niveis de seguridade carece de sentido. Non hai niveis que poidan ser considerados como seguros.

Ademais dos efectos para a especie humana que xeran as escouras das incineradoras, tamén son considerables os efectos para o medio. A produción de CO<sub>2</sub> e de gases de efecto invernadoiro provoca un conflito co Tratado de Kyoto.

As incineradoras non poden ser a solución ao importante e complexo problema da xestión integral de residuos. Non é posible, neste marco, facer unha formulación alternativa rigorosa, pero o problema da xestión de residuos e cinzas de moi alto poder contaminante e os efectos sobre a contaminación atmosférica obrigan a pensar en alternativas. É necesaria a implicación neste debate de técnicos en enxeñaría ambiental.

Actualmente en España existen 11 incineradoras en funcionamento en 7 Comunidades Autónomas (Palma de Mallorca, Tenerife, Girona, Lleida, Tarragona, 2 en Barcelona, Coruña (Sogaza-Cerceda), Bilbao, Madrid e Melilla) e unha en proxecto en Donosti (Guipuzkoa). Ademais, o Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) prevé a construción doutra máis en Ceuta, con capacidade para 40.000 toneladas anuais.

#### **2.9.1.1. - Residuos radiactivos**

As instalacións onde se utilizan ou producen materiais radiactivos con fins médicos, industriais ou de investigación e as instalacións relacionadas co ciclo do combustible para a produción de enerxía, xeran no seu funcionamento residuos radiactivos.

A xestión dos residuos radiactivos en España, incluído o combustible gastado e o desmantelamento e clausura das instalacións nucleares e radiactivas, corresponde á Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A. (Enresa).



O Consello de Seguridade Nuclear exerce a vixilancia e control dos residuos radiactivos xerados nas instalacións nucleares e radiactivas, cubrindo as etapas de produción, acondicionamento, transporte e almacenamento destes e das actividades realizadas polas empresas ou entidades que participan en cada unha das etapas. O obxectivo destes controis é garantir que os residuos radiactivos non se dispersarán no medio, de forma que a radiactividade que conteñan poida supoñer un risco para a poboación.

Orixe dos residuos radiactivos:

- Minaría e tratamento do mineral de uranio.
- Enriquecemento e fabricación do combustible. Utilízase uranio enriquecido. Durante o proceso de enriquecemento e fabricación do combustible xéranse pequenas cantidades de residuos sólidos e líquidos lixeiramente contaminados con uranio.
- Operación dos reactores para produción de enerxía eléctrica.
- Combustible irradiado. Cando o combustible se descarga do reactor contén ao redor de 0,8% de U-235 sen queimar. Este combustible, se non vai ser sometido a reelaboración, constitúe un residuo de alta actividade que debe ser previamente "arrefriado" antes de proceder ao seu acondicionamento.
- Medicina e industria.
- Desmantelamento de instalación. Os residuos producidos durante o desmantelamento poden ser sometidos a procesos de tratamento, concentración, acondicionamento e almacenamento do mesmo tipo que os empregados para residuos de similares características procedentes doutras etapas do ciclo.

#### **2.9.1.1.1. - Tipos de almacenamento:**

-*Almacén temporal individualizado*: sistemas de colectores de almacenamento do combustible gastado situados na propia central que o produciu.

-*Almacén temporal centralizado*: é basicamente un sistema de almacenamento deseñado para albergar o combustible gastado e os residuos de alta actividade de todas ou varias centrais nucleares dun mesmo país.

-*Almacén xeolóxico profundo*: é unha instalación que serve para almacenar residuos radiactivos de alta actividade dentro de formacións xeolóxicas estables.

#### **2.10. - Plan Nacional de Residuos Urbanos (PNRU):**

Inspírase nos principios recollidos no artigo 1.1 da Lei 10/1998 de Residuos, e ten os seguintes obxectivos específicos: estabilizar, en termos absolutos, a produción nacional de residuos urbanos, o que equivale a reducir a xeración per cápita; implantar a recollida selectiva; reducir, recuperar, reutilizar e reciclar os residuos de envases; valorizar a materia orgánica dos RU, en particular mediante a súa compostaxe, e eliminar de forma segura as fraccións non recuperables ou valorizables destes. Por outra parte, o Plan contempla unha serie de actuacións aplicadas mediante liñas ou programas específicos, avaliándose o custo dos investimentos necesarios e a súa forma de financiamento.

No momento da redacción do PNRU pátrese dunha situación inicial caracterizada pola ausencia de estatísticas fiables en materia de xeración e xestión de residuos urbanos. As fontes de información son diversas e comprenden tanto as Administracións públicas e organismos oficiais como asociacións profesionais e empresariais relacionadas co tratamento e xestión dos residuos urbanos. Pero a pesar de todo iso, os datos dispoñibles son escasos, heteroxéneos, non



comparables entre si, contraditorios en moitos casos e pouco fiables en xeral. Conscientes destas limitacións, para a elaboración do PNRU partiuse da información e datos máis verosímiles existentes no momento da súa redacción, datos e información que foron subministrados polas Comunidades Autónomas ou obtidos a partir dos estudos realizados polo Ministerio de Medio.

O Plan Nacional incorpora, ademais, outras recomendacións e estratexias na xestión de residuos, como son as establecidas na Conferencia de Estocolmo de 1972, a Conferencia de Río de 1992, o V Programa de Acción da Unión Europea *Cara a un Desenvolvemento Sostible*, e a Resolución do Consello, do 24 de febreiro de 1997, sobre unha estratexia comunitaria de xestión de residuos:

1. Prevención.
2. Reutilización.
3. Reciclaxe.
4. Valorización enerxética.
5. Eliminación en vertedoiro.



Entre elas podemos destacar as seguintes:

- O problema do crecemento no volume de residuos xerados.
- Aplicación dunha política comunitaria global de xestión integrada de residuos.

Este Plan pretende abordar o problema dos residuos urbanos na súa integridade, cun enfoque holístico no que se trata de combinar as solucións parciais para cada caso particular de forma que se optimice a solución global.

Para lograr un desenvolvemento sostible con alto nivel de protección do medio precísase:

- 1) Dispoñer de estatísticas fiables na planificación. Neste Plan contéplase a elaboración dun Inventario Nacional ou Sistema Estatístico de Información en materia de xeración e xestión de residuos urbanos.
- 2) Todos os axentes económicos deben cargar coa súa parte específica de responsabilidade na xestión, baseándose no principio de “quen contamina paga” e de responsabilidade compartida.
- 3) Fixar obxectivos cuantitativos para reducir a cantidade de residuos e incrementar os niveis de reutilización, reciclado e valorización.
- 4) Fomento da valorización dos residuos e redución da cantidade destinada á eliminación.
- 5) Os criterios de valorización terán en conta efectos ambientais e económicos, considerando preferibles a reutilización e valorización de materiais cando estas sexan as mellores opcións ambientais.
- 6) Fomentar sistemas de devolución, recollida e valorización.



7) Fomento de mercados para os produtos reciclados e desenvolvemento de ideas tendentes a abrir mercados aos produtos ou bens fabricados con materiais reciclados, en especial para o plástico e o compost.

8) Aplicar normas axeitadas de emisión en todas as instalacións para a xestión de residuos, en particular nas plantas de incineración. España foi o primeiro país europeo que impuxo ás incineradoras de residuos urbanos as mesmas esixencias en materia de emisións de dioxinas e furanos que ás incineradoras de residuos perigosos.

9) Respetar as normas comunitarias sobre emisións á atmosfera, auga e solo.

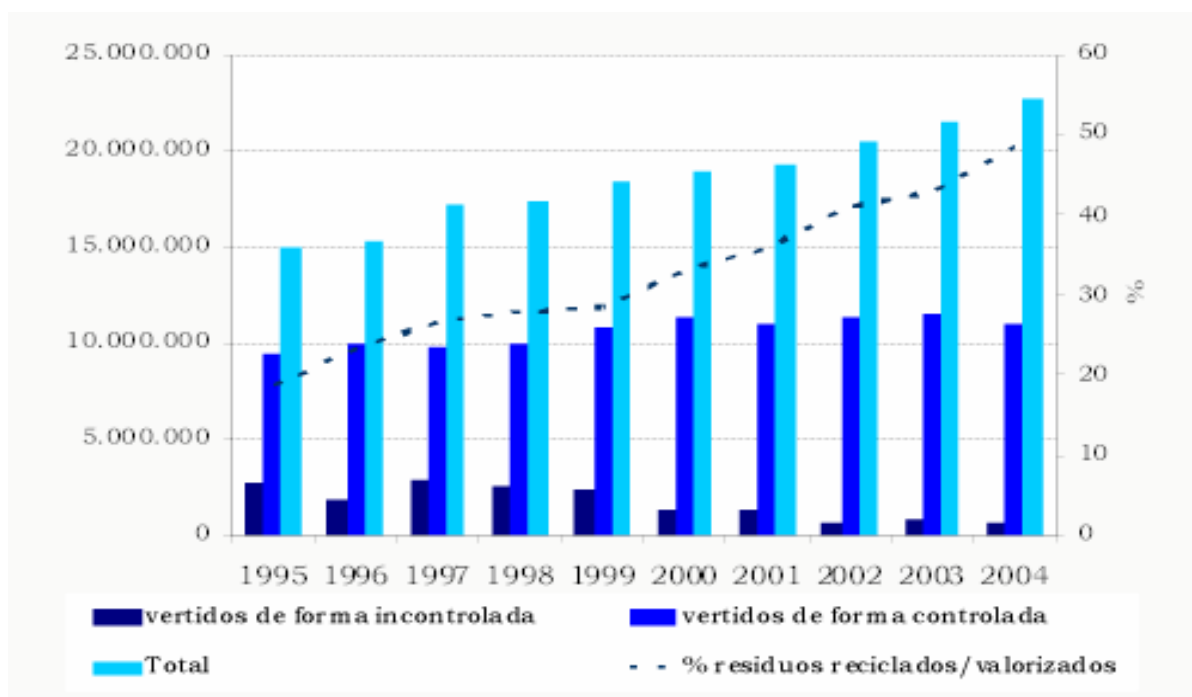
10) Establecer o selado, clausura e restauración ecolóxica dos case 3700 vertedoiros incontrolados abertos aínda existentes e a súa substitución por uns cento cincuenta vertedoiros, que cumprirán os requisitos esixidos pola nova Directiva 99/31/CE relativa á vertedura de residuos. Así mesmo, selaranse e restauraranse os aproximadamente 5000 vertedoiros incontrolados en desuso.

11) Cooperación na loita contra os traslados ilegais de residuos e contra os delitos ecolóxicos.

12) Planificar a xestión de residuos a todos os niveis, incluídos o nivel local e o rexional.

13) Uso de todas as medidas precisas, incluídas as económicas, para alcanzar os obxectivos estratéxicos en materia de xestión de residuos.

14) Adoptar medidas de apoio á Pequena e Mediana empresa (PEME) para incentivar medidas responsables de xestión de residuos. Considéranse neste



Plan axudas especiais para as PEME.

Quedan incluídos neste Plan todos os residuos urbanos ou municipais, isto é, os xerados nos domicilios particulares, comercios, oficinas e servizos, así como todos aqueles que non teñan a cualificación de perigosos e que, pola súa natureza ou composición, poidan asimilarse aos producidos nos anteriores lugares ou actividades.

Aos efectos deste Plan, terán tamén a consideración de residuos urbanos os seguintes:

- Residuos procedentes da limpeza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas e praias.
- Produtos téxtiles e residuos de madeiras de orixe doméstica.
- Outros residuos non perigosos domésticos/comerciais (aceites e graxas vexetais e outros).

Non obstante, o Plan impulsa a implantación de sistemas de xestión que garantan a recollida selectiva e tratamento axeitado de forma separada do resto de residuos urbanos, dos seguintes residuos específicos domésticos, así como os seus recipientes e materiais de envase: colas e adhesivos; pinturas, vernices e disolventes; insecticidas e antiparasitarios; aceites minerais de orixe doméstica; aditivos e outros fluídos de automoción; medicamentos e produtos de uso terapéutico; residuos eléctricos e electrónicos; pilas e acumuladores usados; vehículos fóra de uso; pneumáticos fóra de uso; residuos de construción e demolición; residuos e despoños animais procedentes de comisos, matadoiros, subprodutos cárnicos e animais mortos; residuos voluminosos (mobles vellos, aparellos e electrodomésticos usados, etc.); barros e lamas de depuradoras municipais.

O PNRU engloba todas as actuacións que se realicen en relación con estes residuos dentro do territorio nacional, quedando integrados nel os plans autonómicos xa elaborados, e iso dunha forma coordinada para a optimización dos logros ecolóxicos. Coas salvidades expostas, que non modifican no substancial a avaliación global da situación, pode dicirse que a xestión actual dos residuos urbanos en España se caracteriza polo seguinte:

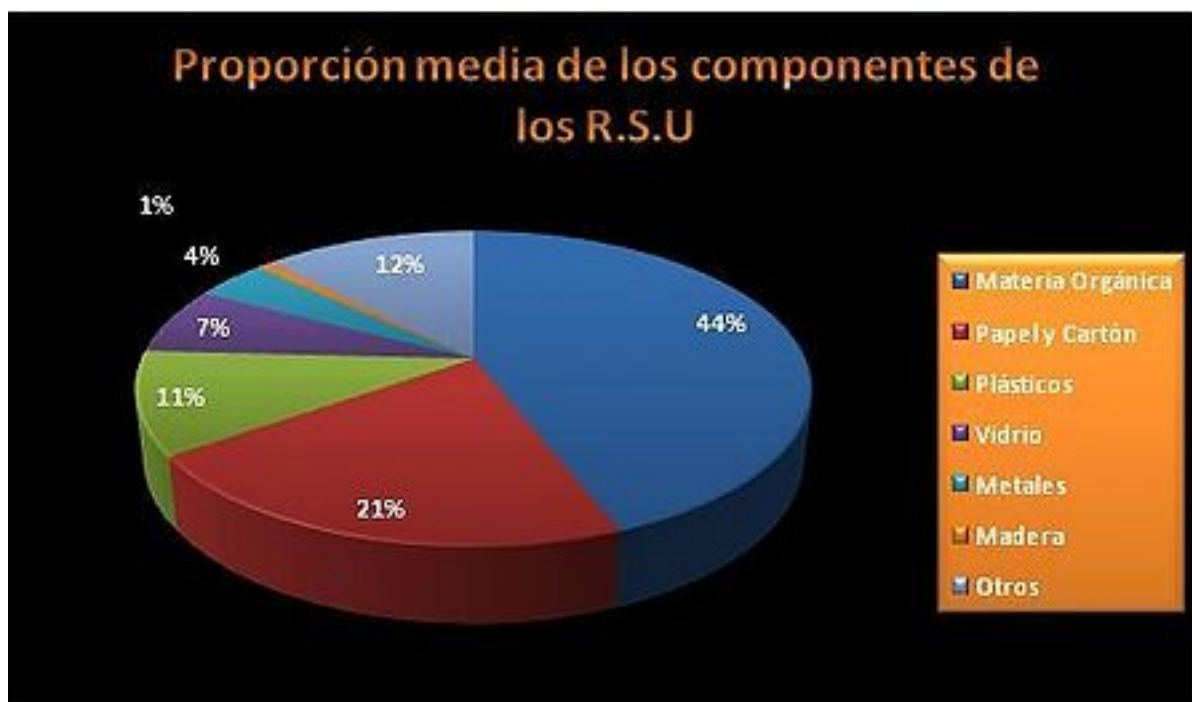
- Xeración de aproximadamente 1,2 Kg/día por habitante de residuos urbanos domésticos.
- Con algunhas excepcións, deficiente xestión ambiental deses residuos.
- Diferenzas notables entre as Comunidades Autónomas no referente á calidade da xestión ambiental destes residuos.
- Escaso ou insuficiente nivel de valorización, reciclaxe e utilización como materiais de segundo uso deses residuos, ou como materias primas secundarias.
- Limitado uso de sistemas e tecnoloxías tendentes á redución do volume de residuos xerados.
- Escaso nivel de coordinación nos programas ou plans de xestión dos diferentes tipos de residuos e entre os diferentes territorios.
- Escaseza de instrumentos económicos, financeiros ou fiscais aplicados á xestión de residuos.
- Infraestruturas insuficientes e obsoletas.
- Escasa percepción social do problema e da súa orixe e hipersensibilidade ante calquera proposta de construción de novas infraestruturas.

#### Reutilización:

Na actualidade a reutilización circunscríbese maioritariamente ao ámbito dos envases de vidro, en especial nas industrias relacionadas coa cervexa, augas, refrescos e viños. O antigo sistema de consigna foi desaparecendo pouco a pouco, como consecuencia dos cambios nos hábitos de consumo e nos novos sistemas de distribución.

#### Reciclaxe:

Respecto á recuperación e posterior reciclaxe dos compoñentes dos residuos urbanos, veuse desenvolvendo principalmente a través de dúas liñas de actuación: unha mediante a implantación de colectores e recollidas específicos (papel - cartón e vidro), apoiada e favorecida polos sectores industriais (fabricantes de papel e de envases de vidro) e outra a través do tratamento dos residuos urbanos “todo un” en plantas de clasificación e compostaxe. En epígrafes posteriores resúmese a situación de reciclaxe dos principais materiais procedentes dos residuos urbanos.



a) Papel - cartón:

Segundo datos da Asociación Nacional de Fabricantes de Pastas, Papel e Cartón, no ano 1996 recicláronse 2.125.000 Tm de papel e cartón, o que supón unha taxa global de recuperación (cantidade recollida sobre o consumo total) do 41,1%. En 1997 as cifras provisionais son similares, cunha taxa de recuperación do 42,1% e 2.354.000 Tm recicladas, manténdose nos resultados obtidos na última década.

b) Vidro:

A poboación atendida chegou a 35,4 millóns de habitantes no ano 1997, cun parque de colectores verdes para recollida de vidro de 50.000 unidades, o que supón unha ratio de case 800 habitantes/colector calculado sobre o total da poboación nacional, ou de 707 habitantes/colector nas zonas atendidas. A reciclaxe de envases de vidro en España alcanzou, en 1996, unha taxa de recuperación do 35%, con 456.000 Tm recicladas, taxa que se elevou ao 37,3% en 1997.

En canto á procedencia do vidro reciclado pódense distinguir dúas vías:

- Doméstico - municipal: Vidro recollido nos colectores específicos situados nos distintos municipios de España.



➤ Outros domésticos: Vidro procedente da hostalería, envasadores, “Punto Vidro” e outros.

c) Plásticos:

En España o 66% do plástico reciclado ten orixe industrial, seguíndolle o sector agrícola, cun 18%, doméstico (7%), comercial (7%) e automoción (2%). O polietileno, tanto de alta como de baixa densidade, é o composto que máis se recicla, seguido do PVC.

d) Metais (aceiro):

A recuperación de envases de aceiro experimentou un forte incremento nos últimos anos debido, fundamentalmente, á entrada en funcionamento de novas plantas de tratamento de residuos urbanos (incineración e compostaxe). Así, segundo datos de ECOACERO, no ano 1995 recuperouse o 17,4% dos envases de aceiro, pasando a un 23,2% en 1997.

e) Metais (aluminio):

O consumo de botes en España foi de 3200 millóns de unidades en 1996, dos que 1440 millóns foron de aluminio (45%), recuperándose un total de 245 millóns, que equivale ao 17% do total.

f) Envases compostos:

Inclúense baixo esta denominación aqueles envases en cuxa composición interveñen diversos materiais (cartón, plástico, metais, etc.). Os cartóns para bebidas son os envases maioritarios dentro deste tipo, supoñendo cerca dun 1% da composición dos residuos urbanos. O consumo de envases de cartón para bebidas en 1997 foi de 114.000 Tm. Os datos máis recentes sobre a reciclaxe en España destes envases (setembro 1999) indican a cifra do 4,5%, con clara tendencia crecente, aínda que aínda estamos lonxe doutros países da Unión Europea que xa están por enriba do 20%.

g) Madeira:



O envase de madeira practicamente non chega ao usuario doméstico, sendo principalmente o sector hortofrutícola e os comercios (grandes superficies e tendas de alimentación) os principais consumidores deste tipo de envases e, polo tanto, onde se produce a recuperación actual.

Os principais problemas detectados son os seguintes:

Ausencia de estatísticas suficientes e fiables en materia de xeración de RU, composición, cuantificación da fracción dos residuos de envases

no conxunto dos residuos urbanos, sistemas de xestión, etc., o que dificulta o deseño de plans e medidas de xestión en materia de residuos urbanos.

Existencia dun elevado número de vertedoiros incontrolados que poden dar lugar, na maior parte dos casos, a serios problemas de tipo sanitario e de contaminación ambiental. Estes vertedoiros nin contan con autorización administrativa nin reúnen as máis elementais condicións de control ecolóxico.

Existencia dalgúns plantas de incineración que non se axustan á normativa sobre emisión de contaminantes á atmosfera, algunhas das cales mesmo non dispoñen de sistemas para a recuperación de enerxía contida nos residuos urbanos.

Consideración como vertedoiros controlados e autorizados de certo número de instalacións que, se ben nalgúns casos o son coa normativa actual, non o serán no futuro en vista da definición dada ao respecto pola Directiva de Vertedura, e que deben ser obxecto, polo tanto, de operacións de adecuación ou clausura nun período relativamente curto, se iso é posible. Por este motivo chamarémolos vertedoiros autorizados.

A reciclaxe e valorización dalgúns materiais dos residuos de envases atópase lonxe dos obxectivos mínimos marcados pola Lei 11/1997 de Envases e Resíduos de Envases.

Práctica inexistencia dun marco de apoio á introdución de tecnoloxías limpas que permitan a redución dos residuos urbanos e, en particular, dos residuos de envases na súa orixe, centrándose a acción pública, ata a data, na oferta de infraestruturas de tratamento e eliminación.

Escasos coñecementos sobre a materia a nivel cidadán a pesar da crecente sensibilización, sendo preciso establecer campañas de información, debate e participación social. Desproporción entre a gravidade obxectiva do problema dos residuos urbanos (moi grave) e a percepción social desa gravidade (máis ben escasa).

Forte oposición social a calquera iniciativa tendente á construción de infraestruturas ou instalacións para a xestión de residuos urbanos.

