

Gestión moderna de residuos

Objetivos y formas



El conocimiento de Alemania
para una economía circular moderna

Nuestro objetivo

¡Un crecimiento económico sostenible!

Una **economía circular** global a través de la prevención, la reutilización, el reciclaje y la valorización energética de los residuos, así como la minimización de los vertidos, de modo que para 2030 los residuos se utilicen predominantemente como recurso.



Editorial

La protección y el uso eficiente de nuestros recursos globales es tan desafiante como proteger el clima y asegurar el suministro de energía frente a una población mundial en constante crecimiento, una ascendente búsqueda de riqueza y un aumento adicional en el coste de nuestros recursos.

El uso indebido de los desechos domésticos, comerciales e industriales dañará la salud humana, ejercerá una presión adicional sobre el medio ambiente, y cada vez más sobre los océanos, y destruirá irremediamente los recursos valiosos. La política y la sociedad en todo el mundo se enfrentan al reto de confrontar estos desafíos.

Los ejemplos en muchos países muestran que la gestión moderna de residuos puede hacer frente a este desafío. En Alemania, el camino hacia una economía circular moderna existe desde la década de 1970. Mientras tanto, alrededor del 79 %¹ de los residuos municipales se reutiliza y alrededor del 65 % se recicla. Se creó su propio sector comercial con más de 200 000 empleados y una facturación anual de aproximadamente 40 mil millones de euros. Este camino se seguirá de manera perseverante, con un enfoque en la eficacia de los recursos y el reciclaje.

La gestión moderna de residuos no se puede lograr con una sola fórmula. La respectiva situación de partida, las características regionales y las condiciones económicas difieren mucho en cada país. Sin embargo, otros estados, regiones y comunidades pueden beneficiarse de la experiencia práctica, el conocimiento y la tecnología probada de evacuación. Alemania quiere apoyar a los países que quieren construir una economía circular en su camino. Como interlocutor está la German RETech Partnership e. V., una alianza de reconocidas empresas e instituciones alemanas en el campo de la economía circular con el apoyo del gobierno federal.

Este folleto proporciona sugerencias y asistencia que pueden conducir a un desarrollo gradual de la gestión moderna de residuos. El folleto no puede proporcionar el camino correcto para un país; éste solo se puede encontrar individualmente en cooperación con expertos. Al final del folleto encontrará contactos de instituciones en Alemania que pueden ayudarlo en esta tarea.

¹ Cf.: Agencia Federal de Protección del Medio Ambiente:

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/abfall-kreislaufwirtschaft/verwertungsquoten-der-wichtigsten-abfallarten>



Buenos días,

Como alcalde, soy responsable del bienestar de muchas personas. Hace varios años, decidimos construir un sistema de gestión de residuos moderno y confiable. Al hacerlo, nos hemos orientado en los principios de la economía

circular, porque al mismo tiempo puede contribuir de manera considerable en la creación de empleo.

Al principio, creí que solo tenía que comprar la tecnología «correcta» para desarrollar la gestión de residuos aquí.

Hoy entiendo que la buena tecnología por sí sola no es suficiente. Requiere un concepto general que involucre a todos los actores (ciudadanos, empresas, políticos) y al que dirijan sus contribuciones. Abordamos esto hace unos años y sistemáticamente construimos nuestra gestión de residuos. Los expertos alemanes me ayudaron mucho. Sin sus consejos y honestidad, no habríamos logrado aquello de lo que hoy estamos orgullosos.

Contenido

Las 5 etapas de la gestión de residuos	4
Etapa 1: Eliminación en gran medida desorganizada	4
Etapa 2: Recogida confiable y mejores vertederos	5
Etapa 3: Recogida selectiva y clasificación	6
Etapa 4: Expansión de la industria del reciclado	7
Etapa 5: Economía circular, residuos como recursos	8
Campos de desarrollo de la gestión de residuos	9
Control estratégico-político	9
• Fundamentos jurídicos	10
• Establecimiento de instituciones estatales	11
• Establecimiento de organismos públicos responsables de la gestión de los residuos	12
• Realización y control de la infraestructura de eliminación	13
Desarrollo social	14
• Conciencia ambiental	14
• Inclusión de la economía sumergida	16
• Establecimiento de capacidades de formación y capacitación laboral	16
Costes y financiación	17
• Instrumentos para la financiación y recuperación de costes	19
Promoción del mercado de reciclado	20
Posibilidades técnicas	21
LA PERICIA ALEMANA	24
Alemania es líder con su economía circular desarrollada	24
El concepto de la gestión de residuos alemana era y es	24



«En su momento, fui a una feria para conocer la tecnología moderna de residuos. Pero todos los expertos me aconsejaron que no comprara solo tecnología moderna. Me convencieron de que

un sistema de gestión de residuos debe evolucionar con el entorno social y legal y me hablaron de las 5 etapas en el camino hacia una gestión moderna de residuos».

Las 5 etapas de la gestión de residuos

Etapa 1

Eliminación en gran medida desorganizada

En muchos países, el vertido de desechos tiene lugar en basureros silvestres y no existe una recolección organizada de residuos. En el mejor de los casos, los materiales reciclables (por ejemplo, metales, plásticos, etc.) se recogen por la economía sumergida y vuelven al ciclo de reciclado pasando por muchas etapas.

Hay personas que viven en los basureros en condiciones inhumanas. Los principios básicos de higiene urbana y protección del medio ambiente se descuidan.

A menudo, la basura se usa para calentar y cocinar con todas las consecuencias negativas para la salud humana.

«Comprender la gestión de residuos no es fácil. Es necesario que las distintas partes interesadas participen en una amplia gama de competencias para que pueda desarrollarse la gestión de residuos. Esto requiere tiempo. Nosotros en Alemania comenzamos en 1970 y todavía no estamos listos. Por esta razón, los expertos alemanes desarrollaron el modelo de 5 etapas.

Pretende ayudar a identificar el estado de la gestión de residuos en una región para poder tomar medidas adicionales. El modelo no evoluciona en todos los países en estricto orden y a menudo las transiciones son fluidas. Si lo entendemos como una base de discusión, puede ayudarnos a que obtengamos una mejor comprensión de las múltiples facetas de la gestión de residuos».

Naemi Denz

Directora general en la asociación alemana de tecnología de residuos y reciclado VDMA

Etapa 2

Recogida confiable y mejores vertederos

La introducción de una recogida sistemática, regulada y fiable y la construcción de vertederos bien organizados son los primeros avances en la gestión de residuos. Las estaciones de transferencia en nodos favorables al tráfico facilitan el transporte económico de residuos.

La clave es que la recogida se lleve a cabo de manera eficaz porque es el elemento más costoso en la gestión de residuos. Sin embargo, al mismo tiempo, la recogida de residuos, además de la clasificación, ofrece el mayor potencial de empleo.

Es importante encontrar el sistema de recogida «correcto» para cada ciudad o municipio y sus condiciones.

Ya en esta fase inicial, se pueden implementar elementos de una economía circular, por ejemplo, en forma de recogida de materiales reciclables y clasificación manual. El primer paso a una recuperación biológica es el compostaje de desechos de parques y mercados en plantas simples con la ayuda de unidades móviles.



©Dr. Wolfgang Pfaff-Simonett

Etapa 3 Recogida selectiva y clasificación

El almacenamiento selectivo y la recogida en distintos contenedores sientan la base para una clasificación de alta calidad y un reciclaje exigente². Los eficaces camiones compactadores con equipos de prensa se encargan de la recogida de los residuos. Las primeras unidades ópticas de separación permiten la producción de monofracciones de alta calidad. La economía de las materias primas secundarias intermedias se está desarrollando porque las cantidades de insumos son cada vez más seguras. La industria está adaptando cada vez más sus procesos a estos materiales. Se crea un importante número de puestos de trabajo y la gestión de residuos se convierte en parte de la política industrial.

Las plantas de clasificación incluyen etapas de separación mecánica, unidades de tamizado y criba y preparan el material para una clasificación manual más eficiente. Se crean las primeras estructuras de negociación para los materiales reciclables recuperados (por ejemplo, para metales, PET, papel). Estas cubren las necesidades industriales y generan ingresos.

El compostaje de los residuos orgánicos recolectados por separado y la clasificación de las fracciones con alto poder calorífico para la producción de combustibles sustitutos dan como resultado nuevos productos, para los cuales los mercados de ventas se desarrollan cada vez más.

² Las fases 3 a 5 marcan la transición de la eliminación de residuos a la economía circular. El nivel de objetivo gana «eficacia de recursos», es decir, el uso de residuos como recurso material y energético se está convirtiendo en una prioridad cada vez más importante.

Etapa 4

Expansión de la industria del reciclado

Las modernas plantas de clasificación producen fracciones individuales de alta calidad a partir de residuos recolectados por separado, que prioritariamente se reciclan. Se utilizan métodos para separar los distintos tipos de plástico y clasificar por colores. En las plantas de compostaje y fermentación, el compost y / o el biogás se producen a partir de residuos biológicos. Los desechos residuales se recuperan energéticamente en plantas de incineración de residuos o se tratan en plantas de tratamiento mecánico-biológico (TMB). Los TMB clasifican materiales reciclables, entregan fracciones de alto poder calorífico (CSR) a fin de generar energía y degradan las sustancias orgánicas que son significativamente responsables de las emisiones en los vertederos, especialmente los gases de vertedero y los lixiviados. Las plantas de tratamiento térmico y las plantas de cogeneración de

biomasa residual reemplazan los combustibles primarios. Las medidas conducen a una reducción significativa de las emisiones que dañan el clima.

Gestión de residuos y protección activa del clima

1. La gestión moderna de residuos evita el gas de vertedero que tiene un impacto 25 veces mayor en el clima que el dióxido de carbono
2. El uso de materias primas secundarias reduce significativamente el consumo de energía: producción de vidrio alrededor de un 35 %, acero más de un 50 %, plásticos más de un 70 %, aluminio más de un 90 %
3. Los residuos que ya no se pueden reciclar son energéticamente utilizables y pueden reemplazar los combustibles fósiles.



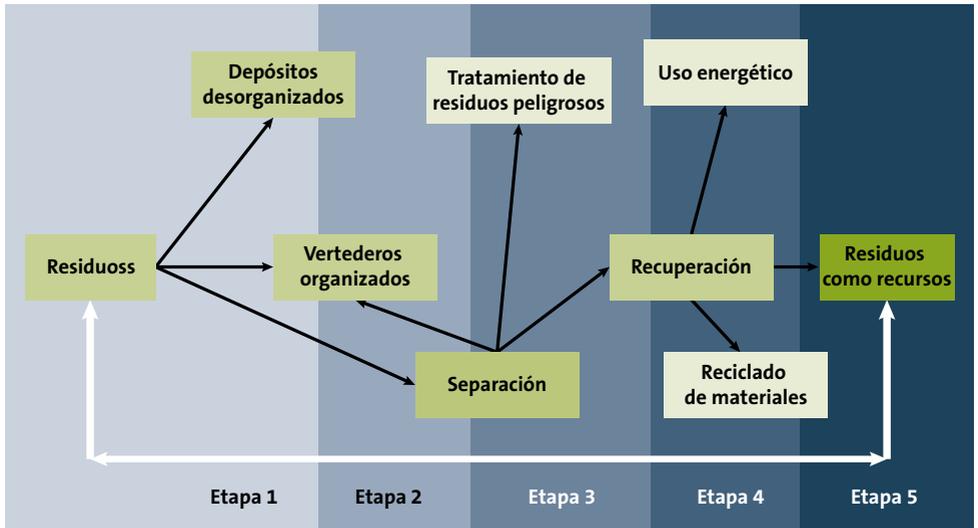
«Ciertamente hubiese tenido que dimitir si hubiera comprado una tecnología costosa que habría resultado ser un despilfarro. Es por eso por lo que decidimos comprar un sistema que podría ser útil en las circunstancias que nos rodean. Ahora que estamos en el camino hacia una gestión moderna de residuos, hemos ampliado piezas de la planta y reemplazado por componentes nuevos y más eficaces».

Etapa 5

Economía circular, residuos como recurso

En esta etapa, se da prioridad al reciclado o a la recuperación energética; ya no se depositan residuos municipales sin tratamiento. Las altas tasas de reciclado logradas conducen a una economía circular en funcionamiento. Solo se vierten pequeñas cantidades

residuales sin poner en peligro el medio ambiente. La prevención de residuos y las consideraciones del ciclo vital son las bases de los procesos de producción y de muchas decisiones de los consumidores. Debemos trabajar hacia este objetivo.



Campos de desarrollo de la gestión de residuos



© iStockphoto.com

«Pronto nos quedó claro que necesitábamos las mismas condiciones marco en todo el país para tener éxito a largo plazo. Los expertos alemanes también me dijeron eso. Por lo que, junto con otros colegas alcaldes, buscamos el diálogo con nuestro ministerio de medio ambiente. Esto se tomó con entusiasmo y se presentó al consejo de ministros. Pronto se adoptó una decisión política y se formaron varios grupos de trabajo, que sentaron las bases para el desarrollo de nuestra estrategia nacional de residuos. Así es como comenzó y gradualmente construimos nuestro sistema».

Control estratégico-político

La base para construir una gestión moderna de residuos es una política ambiental clara y fiable, que no se base en períodos legislativos y dé orientación a largo plazo a los actores en la gestión de residuos. Sobre esta base, todas las partes interesadas desarrollan conjuntamente una estrategia para la gestión de residuos.

En primer lugar, deben crearse las condiciones marco. Estas incluyen, sobre todo, la creación de fundamentos jurídicos, el establecimiento de instituciones estatales para la regulación e implementación, el desarrollo de organismos públicos responsables de la gestión de los residuos, la planificación y realización de la infraestructura de eliminación de residuos y su financiación, así como la introducción de formas de recuperación de costes económicamente viables y socialmente aceptables.

10 GESTIÓN MODERNA DE RESIDUO – FORMAS Y OBJETIVOS

Principio de subsidiariedad

Ya sea por privado o estatal, a escala nacional o municipal, quién hace las tareas depende de quién lo haga mejor. El coste, el beneficio y la eficacia suelen estar determinados por la proximidad a la generación y el tratamiento de los residuos.

Jerarquía de residuos



Principio de proximidad

Los residuos deben eliminarse lo más cerca posible de su lugar de origen para evitar el transporte innecesario y los riesgos e impactos ambientales asociados. Sin embargo, si los activos respetuosos con el medio ambiente se eliminan, los transportes (posiblemente también transfronterizos) tienen sentido.

Principio de «quien contamina, paga»

El productor o el propietario del residuo conlleva la responsabilidad (también financiera) como causante de una posible contaminación ambiental. El principio de «quien contamina, paga» proporciona los incentivos necesarios para el comportamiento respetuoso con el medio ambiente y las inversiones necesarias.

Principio de precaución

El estado también tiene el deber de intervenir en la eliminación de residuos para evitar peligros potenciales. De esta manera, puede alcanzar los objetivos de la gestión moderna de residuos a través de sistemas de financiación alternativos o sus propias estructuras de eliminación.



► Fundamentos jurídicos

Las leyes y regulaciones forman un pilar central para el desarrollo de la gestión moderna de residuos. El máximo órgano legislativo del país debe proporcionar el fundamento jurídico, que se concreta mediante ordenanzas, directrices, normas e instrucciones. Para las correspondientes zonas reglamentadas esto puede ser necesario de diferentes maneras (por ejemplo, residuos domésticos,

industriales, peligrosos, de construcción o materiales reciclables). En todos los casos, debe especificarse quién asume la responsabilidad de la eliminación de residuos, especialmente las obligaciones de los productores de residuos y los que participan en el proceso de eliminación. Las responsabilidades y competencias deben estar claramente asignadas.

En el camino hacia una gestión moderna de residuos, las leyes y los reglamentos deben adaptarse con cautela, pero también de forma deliberada, al desarrollo de las condiciones marco. Esto proporciona incentivos para los actores privados, sociales y municipales.

► Establecimiento de instituciones estatales

Las regulaciones legales solo podrán surtir efecto si también se controla y cumple su observancia. El establecimiento de eficaces instituciones de especialistas, aprobación y supervisión es una tarea crucial en la implementación de sistemas sostenibles (gestión de residuos). Sin la capacidad institucional

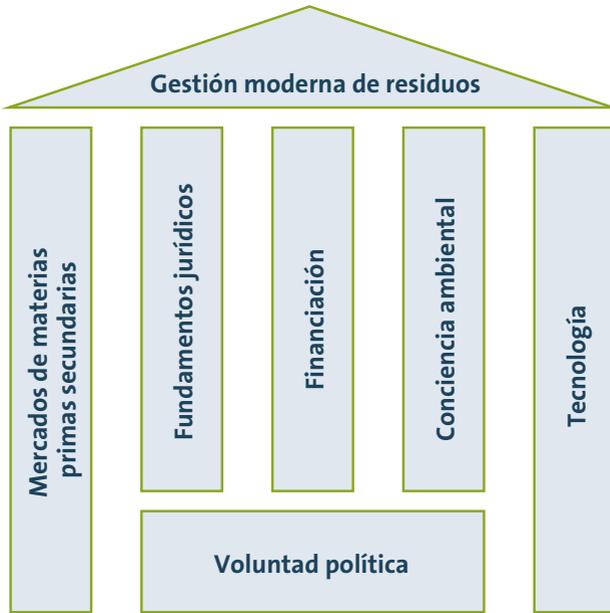
adecuada y las competencias legales, todos los esfuerzos no van a ninguna parte y favorecen la influencia política, la corrupción y la mala gestión.

La aplicación de la legislación también se considera de gran importancia en términos de participación del sector privado. Las empresas no pueden tener éxito en el mercado si los competidores gozan de ventajas en cuanto a costes, porque no cumplen con los estándares. Esto se aplica tanto a las empresas de vertidos como a las empresas que producen residuos. Las mismas condiciones básicas deben crearse y aplicarse para todos.

«Con una visión y una clara voluntad política, será más fácil superar las barreras para la creación del marco legal y los instrumentos financieros necesarios para la gestión moderna de residuos. Además, el estado también puede ayudar a promover el mercado del reciclado y la conciencia ambiental».

Ellen Gunsilius

Corporación Alemana para la Cooperación Internacional



► Establecimiento de organismos públicos responsables de la gestión de residuos

Una gestión avanzada de residuos requiere soluciones rentables y organismos públicos responsables de la gestión de los residuos eficientes y competentes. Debido a las economías de escala con el aumento del tamaño de la planta, las áreas de disposición son lo suficientemente grandes para diseñar y desarrollar estructuras de soporte adecuadas.

En muchos casos, la responsabilidad directa de la gestión de residuos recae sobre las autoridades locales. A menudo, los municipios pequeños y medianos se sienten abrumados con la responsabilidad de la construcción y el

funcionamiento de las instalaciones de eliminación. Por lo tanto, se pueden encontrar soluciones organizativas que satisfagan las necesidades de los municipios más pequeños (como las asociaciones municipales) para las instalaciones centrales de eliminación.

Pero incluso las soluciones con empresas privadas de vertidos de residuos o una combinación de ambas, es decir, una asociación público-privada, pueden ser oportunas para establecer estructuras eficaces de eliminación. En estados pequeños, los organismos públicos nacionales también pueden ser una solución práctica.

► **Realización y control de la infraestructura de eliminación**

Las plantas centrales requieren las inversiones más importantes en la creación de un sistema de gestión de residuos. Por lo tanto, en la realización deben tenerse en cuenta el área de captación de las instalaciones centrales de tratamiento, la densidad de población y las estructuras administrativas dadas.

La importancia de las distancias o los costes de transporte en la rentabilidad del sistema de eliminación está sobrestimada. Si se dispone de una infraestructura vial suficiente, es más económico transportar los residuos a distancias más largas que dimensionar instalaciones de eliminación de alta calidad demasiado pequeñas.



©Peter von Bechen/PIXELO



©Gabi Schoenemann/PIXELO



©Photo_500 – stock.adobe.com



©Michael Ludden, Sitco Recycling Technik GmbH

©highwaystarz – stock.adobe.com



«Como regla general, aprendí bastante rápido que los centros de residuos de alto rendimiento únicamente se construyen y, sobre todo, son económicos solo si se dispone de cantidades de insumos confiables. Por ejemplo, esto puede garantizarse a través de obligaciones de transferencia y recogida, prohibiciones en materia de vertidos, obligaciones y cuotas de reciclado o incentivos adicionales».

Desarrollo social

► Conciencia ambiental

El desarrollo de la gestión moderna de residuos es un proceso arduo que requiere los esfuerzos de toda una generación. Sin embargo, mediante leyes y reglamentos, se puede instar a la sociedad a allanar el camino para la gestión moderna de residuos. No obstante, este camino solo puede ser sostenible y viable a largo plazo para la política si la sociedad está convencida de los nuevos objetivos y los interioriza.

Esto requiere información y concienciación, por ejemplo, con difusiones públicas bien diseñadas, formación y educación ambiental de ser posible ya en guarderías / escuelas primarias, campañas para adultos, acciones, jornadas de puertas abiertas y mucho más. Cuanta más población participe en el camino hacia la gestión moderna de residuos y colabore en ella, más rápido crecerá la comprensión de la tarea.

«Las decisiones políticas solo pueden tener éxito si cuentan con el respaldo de la sociedad. Para esto, la población debe comprender la prioridad y el significado de una gestión moderna de residuos. Requiere concienciación ya en las escuelas, para comprender el significado de una gestión organizada, la conservación y la clasificación de residuos».

Thomas Obermeier

Presidente de la sociedad alemana de gestión de residuos

«Una gestión moderna de residuos, ecológica y económicamente viable depende fundamentalmente de una financiación sólida, en el mejor de los casos, a través de un sistema de tasas bien establecido. Pero, por otro lado, también genera ingresos que se pueden lograr con una variedad de materias primas secundarias comercializables, como metales, vidrio, papel / cartón y plásticos. Además, reduce permanentemente los costes económicos totales a menudo descuidados al evitar los costes de salud y reparación por daños ambientales».

Ralf Menzel

Agencia Federal de Protección del Medio Ambiente



©franz12/Shutterstock.com



©kayann – stock.adobe.com

► **Inclusión de la economía sumergida**

La economía sumergida utiliza formas rudimentarias de reciclado y de uso de residuos sin el desarrollo de gestión moderna de residuos. Estas personas usan componentes aprovechables de la basura para ganarse la vida. Por lo tanto, tienen un papel clave en el desarrollo de las estructuras colectivas y los canales de comercialización.

La sociedad y la administración se pueden beneficiar enormemente de su experiencia. Estos conocimientos deberían utilizarse para el proceso social hacia una «economía verde».

► **Establecimiento de capacidades de formación y capacitación laboral**

A largo plazo, la gestión moderna de residuos solo puede tener éxito con empleados bien capacitados. Estos profesionales se forman cada vez más en el propio país. Paralelamente, está creciendo la formación científica y la investigación anexa en el país con el fin de lograr un desarrollo sostenible e independiente del sector. Las capacidades deben crearse a escala nacional, regional y local.

Costes y financiación

La gestión moderna de residuos no es gratuita. No solo la adquisición de la tecnología apropiada y la construcción de las instalaciones de eliminación requieren inversiones; especialmente la recogida regulada de residuos y materiales reciclables, y el funcionamiento de las plantas ocasiona costes corrientes. En comparación, el esfuerzo requerido para crear conciencia ambiental social y la formación profesional adicional de los trabajadores cualificados es mínimo.

Se dispone de una variedad de opciones de financiamiento para la construcción de las instalaciones de eliminación y la adquisición de la tecnología, por ejemplo, a través de donantes bilaterales y multilaterales y bancos de desarrollo, que otorgan préstamos en condiciones preferenciales o incluso subvenciones para el financiamiento de las inversiones. Sin embargo, los medios para cubrir los costes corrientes deben asumirse por el estado, la región o la autoridad local, que pueden representar entre el 70 % y el 80 % de los costes totales del sistema de eliminación. Esto deja claro que cubrir los costes corrientes es el mayor desafío en la construcción de un sistema de gestión de residuos.

«Aclarar cómo se deben cubrir los costes corrientes es un proceso de discusión difícil pero necesario. El cobro de tarifas a los usuarios, como es habitual en Alemania, es solo una posibilidad. La población más pobre no debe verse sobrecargada financieramente por el desarrollo de la gestión moderna de residuos. Sin embargo, existen soluciones socialmente responsables en las cuales los económicamente más fuertes hacen una contribución apropiada. Cualquiera que sea el enfoque utilizado, es crucial que los costes estén cubiertos y los instrumentos utilizados sean socialmente aceptables. Las empresas privadas solo se involucrarán si pueden confiar en la solidez de la recuperación de costes y el financiamiento».

Dr. Wolfgang Pfaff-Simoneit

Banco de Desarrollo KfW

«Si alguien le dice que con los residuos se gana dinero, esto solo se aplica a algunas áreas de la gestión de residuos. Por ejemplo, aunque puede obtener beneficios del reciclaje de metales, PET o papel, los ingresos que se pueden generar no son suficientes para cubrir los costes de todo el sistema. A pesar de las altas tasas de reciclado logradas en Alemania, el sistema de gestión de residuos funciona solo porque los usuarios contribuyen con sus tasas para cubrir los costes».

Michael Ludden

Director de Sutco Recyclingtechnik / miembro del consejo
German RETech Partnership

Sin embargo, la gestión moderna de residuos tampoco es necesariamente costosa: per cápita por año, los costes totales de la gestión avanzada de residuos pueden estimarse en alrededor de 20-30 euros. Para la comparación: solo los costes de una recolección y un depósito regulados en un vertedero organizado (basurero sanitario) ascienden a entre 12 y 15 euros por habitante y año. Al mismo tiempo, los sistemas modernos de gestión de residuos generan productos para los que se pueden producir ingresos, es decir, materias primas secundarias, energía y enmiendas del suelo.

Los cálculos del modelo muestran que los ingresos de estos productos pueden cubrir 1/3 de los costes totales y más. Además, si se otorgan subsidios especiales, por ejemplo, precios fijos regulados de electricidad o energía a partir de residuos, que están por encima de los precios de mercado, la contribución de recuperación de costes de los ingresos es aún mayor. Bajo condiciones marco favorables, la gestión moderna de residuos puede conducir ciertamente a menores costes que el enfoque tradicional de «vertido organizado».

► Instrumentos para la financiación y recuperación de costes

En ningún caso será posible cubrir los costes del sistema de gestión de residuos únicamente a partir de los ingresos. Por lo tanto, deben desarrollarse conceptos adecuados para cubrir los costes diferenciales. Sin una política creíble de recuperación de costes y la aplicación de los instrumentos adecuados, la sostenibilidad financiera de la economía circular moderna no existe y, por lo tanto, es improbable que el sector privado participe.

Más de 2/3 de los costes totales son costes corrientes, para la cobertura de los cuales deben lograrse ingresos sostenibles asegurados.

A menudo, la recuperación de costes solo a través de las tasas de los usuarios no es posible por razones prácticas. Los posibles instrumentos o fuentes para cubrir los costes de las tareas operativas son, por lo tanto:

- tasas para usuarios / de servicios
- impuestos asignados o de conducta
 - impuestos ambientales, tasa turística
 - impuestos de vertedero
 - impuestos de productos
- formas especiales como precios fijos regulados para la energía generada a partir de residuos, primas de recuperación
- financiamiento de los ingresos fiscales generales
- responsabilidad del producto o del productor
- subvenciones



©highwaystar - stock.adobe.com

«Solo puedo convencer a la población de la gestión moderna de residuos con buenos argumentos y la menor carga financiera posible. Para generar otra parte del financiamiento a través de los ingresos de materias primas secundarias utilizables, necesito un mercado de reciclado en funcionamiento».

En particular, la transferencia de la responsabilidad del producto o la imposición de impuestos a los productos intensivos en desechos, como los envases, pueden contribuir significativamente a cubrir los costes corrientes. Por ejemplo, en Túnez, el 80 % de los costes corrientes están cubiertos, a excepción de la recolección de residuos. La combinación adecuada de instrumentos se determinará mediante un proceso político de toma de decisiones. Las contribuciones requeridas deben acordarse sobre la base de una estimación real de costes.

Promoción del mercado de reciclado

Una gestión moderna de residuos o economía circular se basa en el canal de comercialización seguro de materias primas secundarias. Al facilitar aranceles aplicados a las importaciones o impuestos, directrices de promoción de inversiones, subvenciones u obligaciones de los fabricantes para garantizar el reciclado de sus productos, el estado puede contribuir a la creación o al funcionamiento económico de las industrias de reciclado.

La economía sumergida desempeña un papel importante en la emergente gestión moderna de residuos. Su inclusión también contribuye al desarrollo de las capacidades de formación y capacitación laboral, la mejora de la igualdad de oportunidades y la reducción de la pobreza.

Las estructuras de clientes especialmente locales o nacionales respaldan la economía circular. Con la provisión segura de materias primas secundarias de alta calidad, se forman clientes industriales que hacen posible la economía circular en procesos de producción adaptados.





«Una vez que el mercado funciona, definitivamente ha creado unas condiciones marco políticas; su población ha interiorizado el potencial de la gestión moderna de residuos; y el financiamiento está garantizado a través de la recuperación de materia prima secundaria y las tasas o los impuestos».

Posibilidades técnicas

Las soluciones técnicas ya están disponibles en su mayoría. Solo deben adaptarse a las necesidades específicas del sitio.

La experiencia demuestra que los mejores resultados en términos de reciclado y protección ambiental se logran mediante una recolección separada. El primer paso para obtener materias primas secundarias es clasificar los residuos cuando se producen y separarlos de otros desechos. Esto se debe a que los plásticos, el vidrio, el papel, los metales, los biorresiduos y las sustancias minerales pueden reutilizarse mejor cuando más limpios y clasificados estén.

El reciclado de materiales reciclables en la basura se puede lograr mediante recolección separada y procesos de clasificación y separación. Cada materia prima requiere sus propios procesos para un uso de alta calidad: por ejemplo, el vidrio recogido por separado se clasifica, limpia, rompe y luego se convierte en nuevos productos en las fábricas de vidrio.

El papel, los plásticos y los metales se clasifican por tipo y se reciclan en fábricas de papel, plantas de procesamiento de plástico o fundiciones de metales. Mucho más complejo es el tratamiento de residuos municipales mixtos.

«Especialmente en países en desarrollo y emergentes, la solución técnica más exigente no siempre es necesaria. Por el contrario, es importante utilizar procedimientos y técnicas que tengan en cuenta las preocupaciones sociales, como la creación de puestos de trabajo. Al mismo tiempo, a menudo en estos países esta es la alternativa más barata. A medida que avanza el desarrollo del sistema de gestión de residuos, la tecnología puede ampliarse y adaptarse en consecuencia».

Daniela Vaziri

German Trade and Invest

Los biorresiduos recogidos por separado se tratan biológicamente y son adecuados para el reciclado. En función de la composición, pueden compostarse o utilizarse para la producción de biogás en plantas de fermentación. Por ejemplo, después de un tratamiento

apropiado, así como el compost, los residuos de fermentación son una valiosa enmienda del suelo y fertilizante en la agricultura y la horticultura. Los residuos de fermentación líquidos son adecuados como fertilizantes agrícolas similares al estiércol.

«Ahora existen productos reciclados de alta calidad en el mercado. Ya sea papel, plásticos o materiales de construcción reciclados: la calidad es correcta y los campos de aplicación son diversos. Los productos reciclados podrían usarse, por ejemplo, en la oficina o en proyectos públicos en el campo de la ingeniería civil o en la construcción de vehículos».

Eric Rehbock

Director ejecutivo de bvse

Además de las plantas de incineración de residuos, los desechos residuales mixtos también pueden tratarse en plantas de tratamiento mecánico-biológico (TMB). Con la ayuda de varias etapas de tratamiento, se clasifican materiales reciclables (por ejemplo, metales) y se proporcionan combustibles sustitutivos para la valorización energética de alta calidad.

«Waste to Energy», la valorización energética de los residuos se lleva a cabo de diferentes maneras: por un lado, mediante la generación de electricidad y calor en las plantas de energía de incineración de residuos y plantas de calefacción de combustible sustitutivo; y, por otro lado, la coincineración de los residuos procesados como combustible sustitutivo en los procesos industriales, sobre todo en las fábricas de cemento y en las centrales

eléctricas de carbón. Otra valorización energética es el uso de desechos orgánicos para producir biogás.

Los vertederos organizados y sostenibles son y seguirán siendo indispensables a largo plazo en algunos países. Deben entenderse como una estructura que asegura los residuos que de otro modo no se pueden usar en relación con el suelo, el agua y el aire, y que reduce las emisiones generadas en el vaso del vertedero y / o las usa energéticamente (gas de vertedero). En el futuro, los vertederos posiblemente solo sirvan para almacenar materias primas, cuando los precios de las materias primas y la energía aumenten y lo que hoy todavía son materiales residuales no reciclables se convierten en materias primas («minería de vertederos»).



©highwaystar - iStockphoto.com

«Ahora tenemos un lugar agradable y limpio para los residentes y especialmente para los visitantes. Hemos creado cientos de nuevos puestos de trabajo y el reciclaje está creando una nueva industria

en términos de efectos sobre el empleo. Los visitantes de nuestra ciudad se sienten cómodos y alaban la limpieza en nuestras calles. Los inversores confían en nuestra administración, porque mantener la ciudad limpia es un excelente testimonio de su desempeño».

LA PERICIA ALEMANA

Alemania es líder con su economía circular desarrollada:

- el 100 % de los residuos se clasifica de forma generalizada
- 15 500 instalaciones de eliminación forman una infraestructura integral
- el 64 % de los residuos domésticos se recicla
- el 79 % de todos los residuos se consignan a la recuperación
- el 14 % de las materias primas necesarias se extraen de los residuos
- desde 2005, solo pueden verse los residuos pretratados
- desde 1990 se han reducido el 71 % de las emisiones de metano de los vertederos
- El 25 % del mercado mundial de tecnología de evacuación proviene de Alemania

El concepto de la gestión de residuos alemana era y es:

- la ayuda para la autoayuda
- soluciones probadas y adaptadas para cada desafío
- oferta de todo el espectro
 - desde soluciones personales hasta intensivas en capital
 - de baja a alta tecnología
 - desde la recolección hasta el reciclado y la eliminación





- German RETech Partnership es el contacto para todas las organizaciones públicas y privadas, así como para las instituciones nacionales y extranjeras interesadas en las tecnologías alemanas de eficacia de recursos.
 - RETech es la red de empresas e instituciones alemanas de la economía circular para la exportación de tecnologías innovadoras y transferencia de conocimiento
- www.retech-germany.net**



- Germany Trade & Invest (GTAI) es la agencia de desarrollo económico de la República Federal de Alemania. Con más de 50 ubicaciones en todo el mundo y su red de socios, GTAI apoya a las empresas alemanas en su camino al extranjero, promueve Alemania como una ubicación de negocios y apoya a las empresas extranjeras para establecerse en Alemania.
 - Las tecnologías medioambientales, y la gestión de residuos en particular, desempeñan un papel importante en el enfoque industrial de GTAI.
- www.gtai.de**



- La Agencia Federal de Protección del Medio Ambiente es la agencia medioambiental científica en el área de negocios del ministerio federal para el medio ambiente, la conservación de la naturaleza, la construcción y la seguridad nuclear con la más variada gama de temas.
 - Nuestros objetivos son proteger y cuidar los cimientos naturales de la vida, promover el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente en las mentes y acciones de todos como una cuestión de costumbre, también en la responsabilidad de las generaciones futuras.
- www.umweltbundesamt.de**



- La Asociación Alemana de Agua, Aguas Residuales y Desechos (DWA) está comprometida con el desarrollo de una gestión segura y sostenible del agua y de los residuos.
 - Formula normas técnicas, contribuye al trabajo de normalización, apoya la investigación, promueve la formación profesional, y asesora sobre política, ciencia e industria.
- www.dwa.de**

Redactores

German Recycling Technologies and Waste Management Partnership e.V.

Kalckreuthstr. 4, 10777 Berlin,
Teléfono +49 30 31582-563, Fax +49 30 31582-400
info@retech-germany.net, www.retech-germany.net

Diseño y maquetación

VDMA-Verlag DesignStudio

Status: Septiembre 2018

www.retech-germany.net