

Valdemingómez

Parque Tecnológico de

CENTRO DE TRATAMIENTO Las Dehesas



Recogida selectiva de residuos urbanos en la ciudad de Madrid

- ▲ PAPEL Y CARTÓN
- ▲ VIDRIO
- ▲ BOLSA DE ENVASES (de metal, de plástico y briks)
- ▲ BOLSA DE RESTOS (mezcla de orgánicos y otros residuos)
- ▲ RESIDUOS VOLUMINOSOS (muebles y enseres)
- ▲ ANIMALES MUERTOS
- ▲ PUNTOS LIMPIOS FIJOS Y MÓVILES (residuos urbanos y domésticos peligrosos)



El tratamiento de los residuos urbanos contribuye de forma decisiva al desarrollo sostenible de la ciudad de Madrid

El Centro Las Dehesas, uno de los cuatro que integran el Parque Tecnológico de Valdemingómez, entró en funcionamiento en febrero del año 2000. Con su puesta en marcha, el Ayuntamiento de Madrid alcanzó uno de sus objetivos más ambiciosos: lograr que todos los residuos urbanos generados en la ciudad que poseen algún potencial de aprovechamiento se sometan a tratamiento, de manera que sólo aquellos que carezcan de utilidad sean depositados en vertedero. La inversión realizada hasta el presente en estas instalaciones asciende a 101,5 millones de euros; parte de la misma fue financiada por el Fondo de Cohesión de la Unión Europea.

El Centro Las Dehesas se concibió como un proyecto ejemplar; en el que confluyen de forma equilibrada las tecnologías más avanzadas de tratamiento de residuos y una estrategia de máximo respeto al medio ambiente, tanto en lo relativo a emisiones como en lo que concierne a la integración de las instalaciones en su entorno. Este planteamiento ha sido objeto de reconocimiento público a través de los diversos galardones, tanto

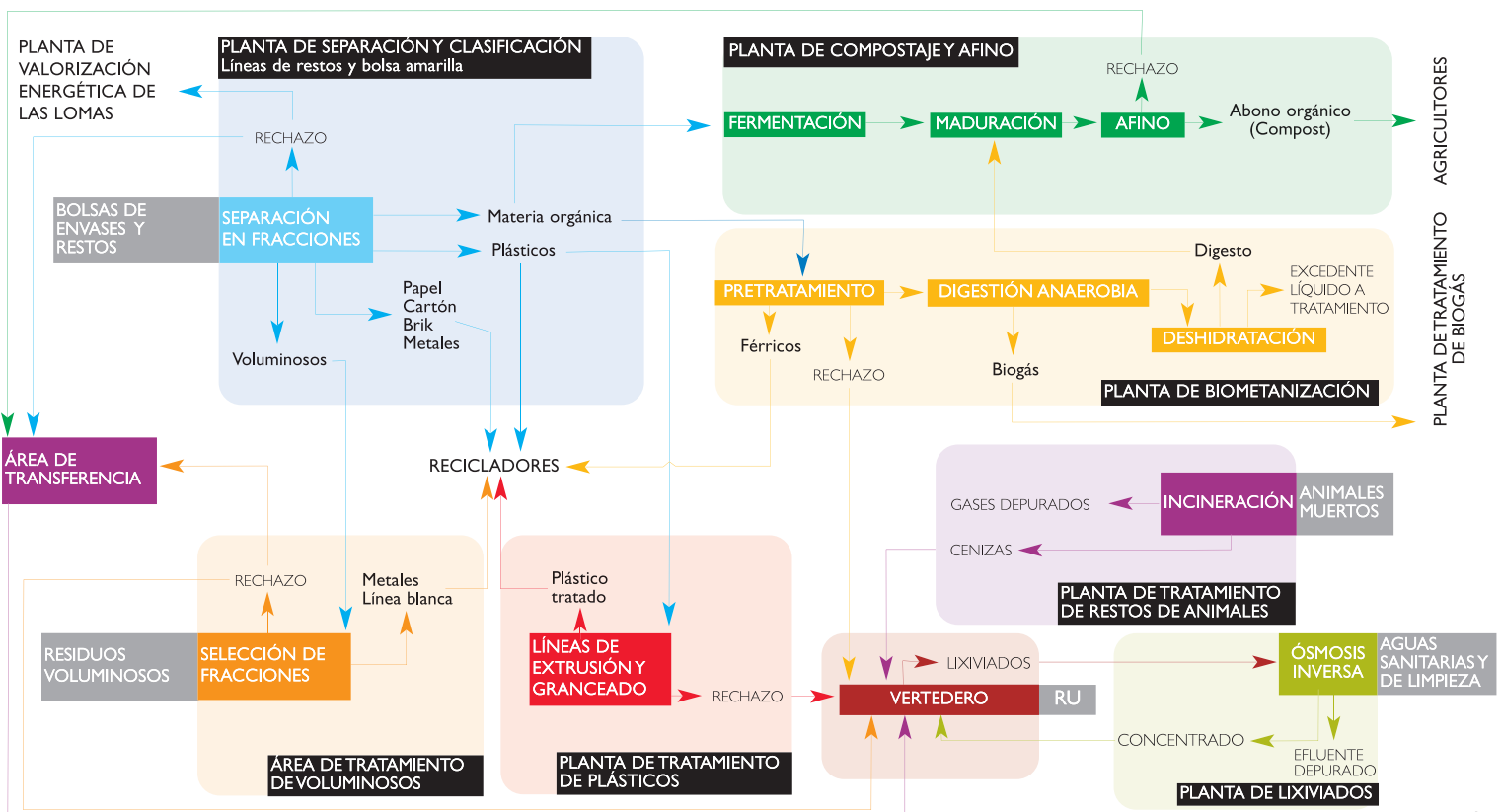
de carácter ambiental como arquitectónico, otorgados al Centro.

Este gran complejo dispone de las siguientes instalaciones:

- ✓ Planta de separación y clasificación de bolsas amarilla y de restos
- ✓ Área de tratamiento de residuos voluminosos
- ✓ Planta de tratamiento de plásticos recuperados
- ✓ Plantas de biometanización y de compostaje de la materia orgánica
- ✓ Planta de incineración de restos de animales muertos
- ✓ Estación de transferencia de rechazos
- ✓ Planta de tratamiento de lixiviados
- ✓ Vertedero controlado

En este último se depositan los rechazos de todos los centros pertenecientes al Parque Tecnológico de Valdemingómez, así como otros residuos de origen urbano no aprovechables. El Centro recibe también los residuos urbanos que se generan en los municipios vecinos de Arganda del Rey y Rivas Vaciamadrid.

CENTRO LAS DEHESAS. Sistemas de Tratamiento de Residuos



PLANTA DE SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN

El Centro Las Dehesas dispone de una planta de separación y clasificación de materiales reciclables con capacidad para procesar 475.000 t/año de residuos procedentes de bolsa de restos, y 90.000 t/año de bolsa amarilla. Está equipada con cuatro líneas para el tratamiento del primero de estos residuos, dos de las cuales están adaptadas para tratar alternativamente bolsa amarilla. La función de esta planta es recuperar los materiales reciclables contenidos en ambos tipos de bolsas y acondicionarlos para su venta, así como seleccionar la fracción orgánica destinada a biometanización. Además, cuenta con sistemas de separación mecánica y manual de residuos voluminosos.



Reciclando... se obtiene...

Papel y cartón	Papel para escritura e impresión, cartulinas, bolsas, cajas, papel prensa, etc.
Vidrio	Envases de vidrio, tableros, tejas, ladrillos, baldosas, aislamientos, etc.
Metales férricos y aluminio	Todo tipo de productos fabricados con estos mismos metales
Plásticos	Tuberías, mobiliario urbano, bolsas de basura, contenedores, maceteros, estropajos, anoraks, tapas, etc.
Briks	Tableros de aglomerado, productos elaborados con aluminio y papel reciclado

El proceso comienza con el traslado de los residuos desde los fosos de descarga a los alimentadores de placas de cada una de las líneas, que los transportan hacia los respectivos trómeles o cribas giratorias donde sus componentes se separarán por tamaños. Cada uno de estos dispositivos dispone de cuatro secciones de cribas, dotadas de orificios de diferentes dimensiones.

En la primera sección se separan los residuos de mayor tamaño para su envío al área de tratamiento de voluminosos, previa recuperación manual de grandes cartones y plásticos reciclables. La fracción cribada pasa sucesivamente a las tres secciones restantes, en las que van generándose diferentes flujos de residuos.

La materia orgánica separada en la sección segunda y tercera se envía a biometanización o bien directamente a compostaje, previa retirada de los metales férricos y del



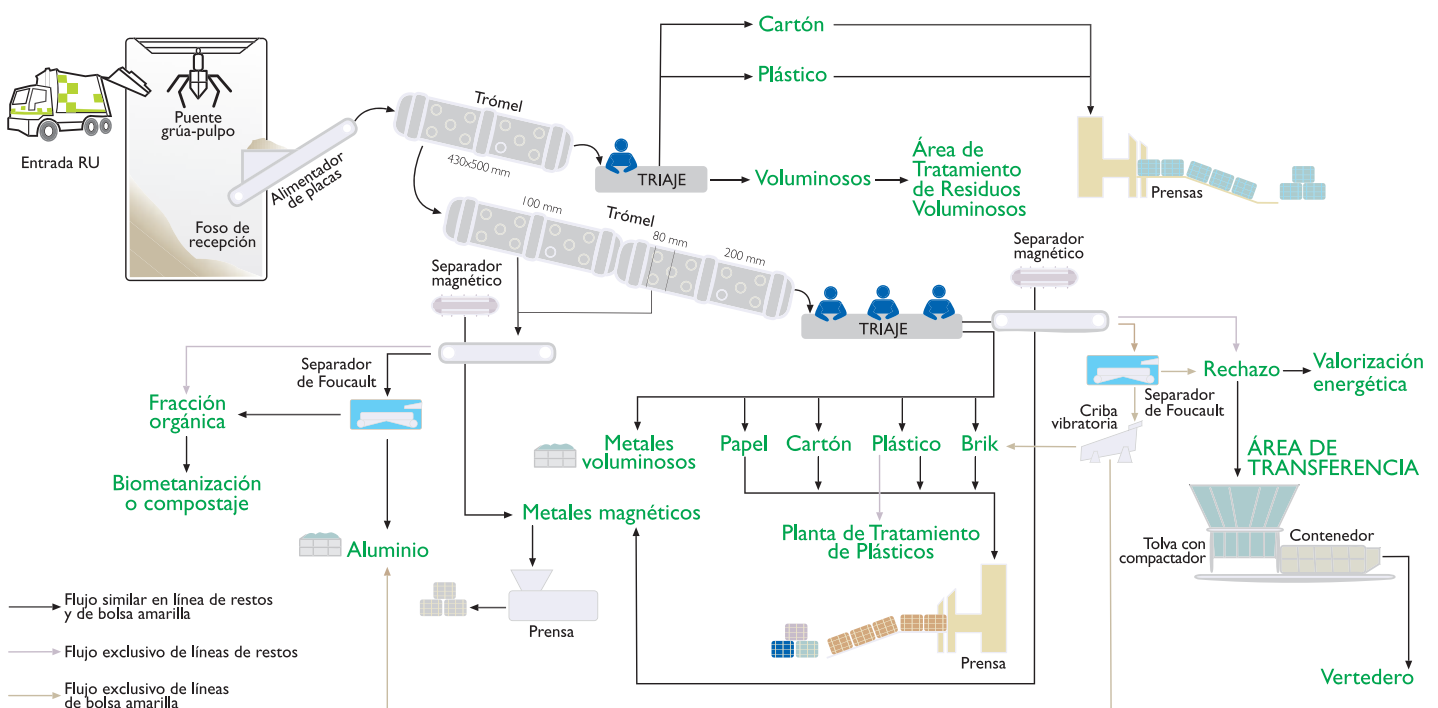
aluminio mediante sendos separadores magnético (electroimán) y de Foucault (un dispositivo que genera corrientes inducidas que actúan repeliendo los metales no férricos).

El resto prosigue hasta la última sección del trómel, donde se divide en dos flujos que se envían por separado al área de triaje. En esta última se separan y clasifican manualmente cuatro tipos de plástico, papel, cartón,

brik y metales voluminosos. Asimismo, del flujo de salida de rechazos de este área se recuperan férricos con electroimanes y aluminio mediante separadores de Foucault.

La mayor parte de los materiales recuperados se prensa en balas, mientras que los rechazos se envían al área de transferencia, donde se compactan para su posterior traslado al vertedero o bien a la planta de valorización energética del Centro Las Lomas.

Tratamiento de restos y bolsa amarilla



ÁREA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS VOLUMINOSOS

Los residuos voluminosos (enseres, muebles, electrodomésticos, etc.) procedentes de las recogidas especiales realizadas por el Ayuntamiento, y los que se separan en la

planta de clasificación, se descargan en un gran foso de hormigón compartimentado de 2.500 m³ de capacidad, que cuenta con una grúa estacionaria encargada de separar las fracciones reciclables.

Los rechazos de este proceso se envían al área de transferencia y de ésta al vertedero, previamente triturados en un molino si su tamaño lo justifica, en cuyo caso se someten a la acción de un separador magnético. En el caso de los electrodomésticos que contienen gases refrigerantes, éstos se extraen, almacenan y envían a centros especializados, donde se eliminan de forma segura para evitar posibles daños a la capa de ozono.



Tratamiento de residuos voluminosos



PLANTA DE TRATAMIENTO DE PLÁSTICOS



PET
Polietilentereftalato
 Botellas de agua, bebidas carbónicas, aceites, productos de droguería, etc.

PEAD
Polietileno de alta densidad
 Envases de productos de limpieza, cables, cajas, bidones, depósitos, etc.

PEBD
Polietileno de baja densidad
 Bolsas de la compra, bolsas para basura, juguetes, menaje, etc.

PLÁSTICO MEZCLA

PVC
(Polidoruro de vinilo)
 Envases de productos de limpieza, tuberías, tarjetas de crédito, etc.

PP (Polipropileno)
 Tarrinas de margarina, tapones de botellas, etc.

PS y EPS
(Poliestireno y poliestireno expandido)
 Envases de yogur, bandejas de alimentos, etc.

La planta de separación recupera cuatro tipos de plástico: PET, PEAD, PEBD y plástico mezcla. Con el fin de incrementar su valor, el Centro dispone de una instalación que transforma algunos de estos plásticos en materias primas aptas para su uso directo. Para ello cuenta con una línea de **granceado** para el

tratamiento de PET, y otra de **extrusión**, en la que pueden procesarse PEAD, PEBD o PP.

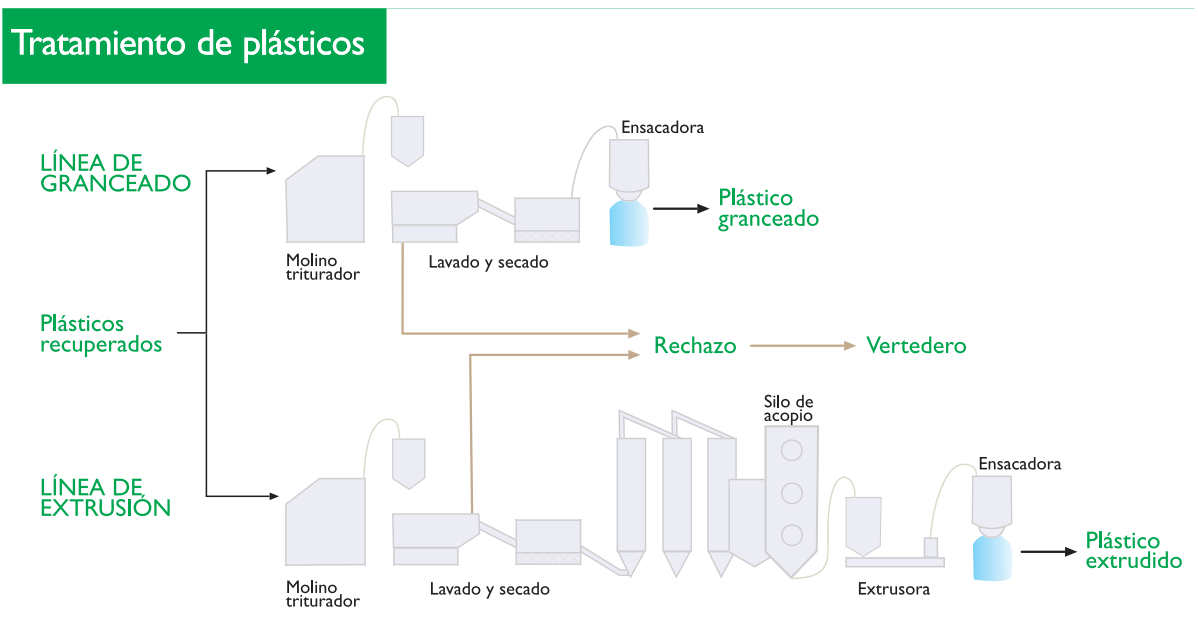
El proceso de granceado se inicia con la molienda de los envases, seguida de un lavado, secado parcial, enjuagado, secado final y



ensacado del producto -granza- para su venta. La línea de extrusión es algo más compleja: tras una primera trituración, el material se somete a un proceso de lavado, enjuague y centrifugado, seguido de una segunda etapa de molienda y secado.

El material resultante se almacena en un silo de acopio que

alimenta la extrusora, un dispositivo que funde el plástico y lo inyecta a través de una boquilla. El producto obtenido se corta en forma de pequeñas pastillas que se ensacan para su venta.



PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN

El Centro Las Dehesas cuenta con una moderna planta de biometanización, cofinanciada por el Fondo de Cohesión de la Unión Europea, que entró en funcionamiento en el año 2009.

Dispone de una capacidad de tratamiento de 218,000 t/año de residuos, concretamente de la fracción más rica en materia orgánica procedente de la planta de separación. En síntesis, el proceso consiste en transformar dicha

fracción en dos productos: biogás y digesto, sometiéndola a un proceso biológico de digestión anaerobia. El biogás se emplea para generar electricidad y como combustible. En cuanto al digesto, se trata de una excelente materia prima para la fabricación de abono (*compost*).

El proceso se inicia con el pretratamiento de la fracción orgánica mediante una serie de operaciones de selección mecánica, cuyo objetivo esencial es eliminar todos aquellos materiales que no sean biodegradables. Dicha fracción se deposita sobre los alimentadores de la línea de pretratamiento, equipada con trómeles, cintas inclinadas, cribas, separadores balísticos y, finalmente, un molino de martillos, que

reduce la fracción biodegradable a un tamaño adecuado y homogéneo para el desarrollo del proceso de digestión. La fracción a digerir se somete a la acción de un separador magnético antes de su envío a los reactores donde tiene lugar la digestión, mientras que el rechazo se deposita en vertedero.

Antes de su introducción en los reactores, se procede a diluir, calentar y



La biometanización:

- ▶ Reduce la aportación de materia orgánica al vertedero, lo que se traduce en una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero
- ▶ Genera biogás, un combustible renovable sustitutivo de otras fuentes de energía

homogeneizar la materia orgánica, así como a añadir material prefermentado con el fin de favorecer la digestión. La planta dispone de cinco grandes reactores de 3.600 m³ de capacidad unitaria, que pueden procesar anualmente 161.000 toneladas de materia orgánica seleccionada.

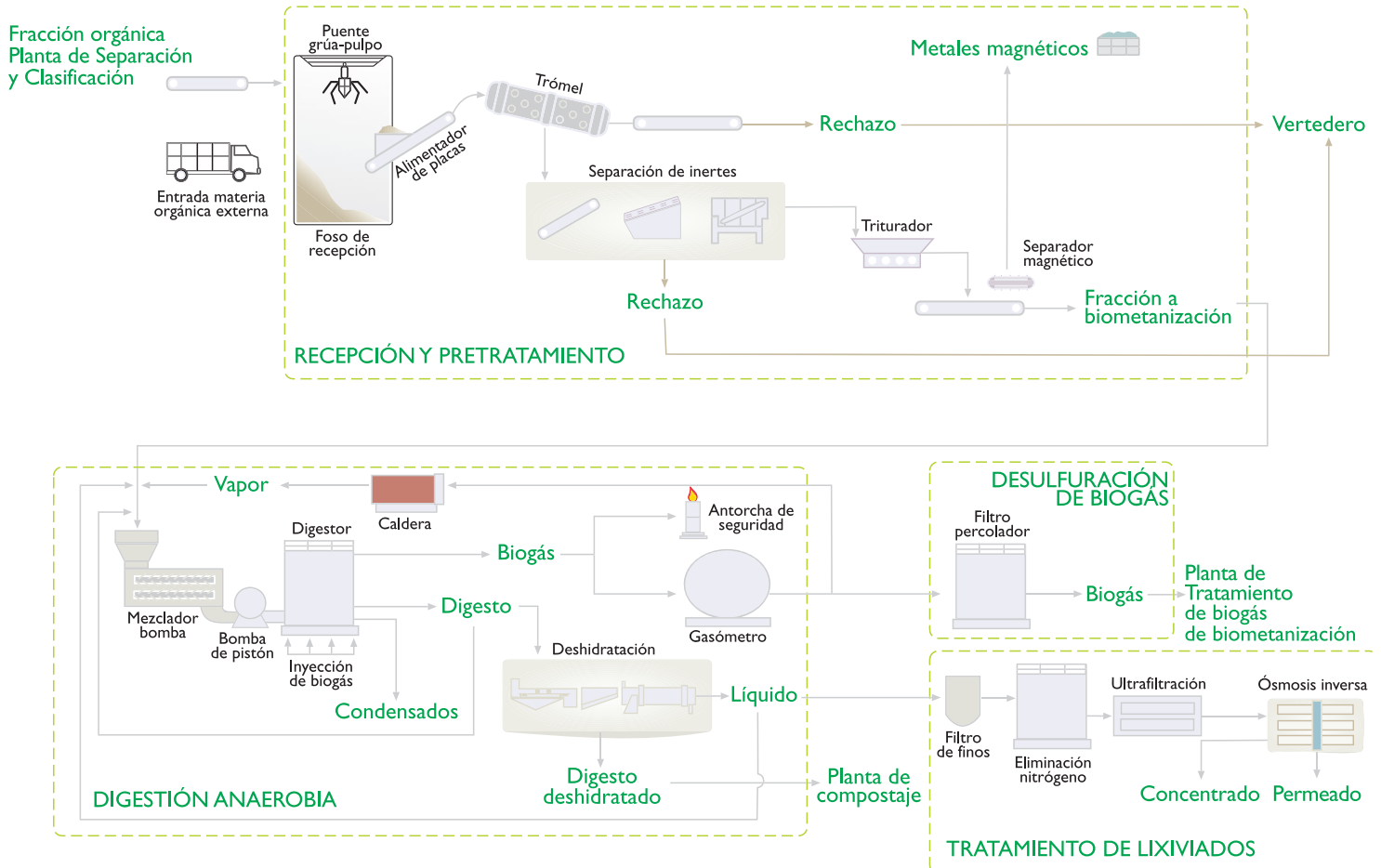
La fermentación es de carácter mesofílico. La mezcla permanece en el interior del reactor a una temperatura de unos 40°C alrededor de 21 días, tiempo necesario para el desarrollo del proceso de digestión. Para garantizar la homogeneidad de la mezcla se emplea un sistema de agitación neumática, basado en la inyección del propio biogás generado en la base del reactor.

Una vez finalizado el proceso, se extrae el

digesto del reactor y se somete a un proceso de deshidratación. El resultado es un líquido que se recircula al proceso y un subproducto que se envía a compostaje, previamente mezclado con un material estructurante (madera triturada). El biogás generado en el reactor se almacena en un gasómetro, desde el que se envía a una planta de tratamiento para su depuración y enriquecimiento en metano.

Por último, la instalación dispone de un sistema de desodorización para prevenir la emisión de malos olores, y de una planta de tratamiento de los lixiviados generados a lo largo del proceso de biometanización, equipada con sistemas de prefiltración, desnitrificación, ultrafiltración y ósmosis inversa.

Biometanización



PLANTA DE PRODUCCIÓN Y AFINO DE COMPOST

La producción de compost del Centro Las Dehesas anteriormente se realizaba a partir de la fracción orgánica procedente de la planta de separación, mientras que en la actualidad dicha fracción se envía a biometanización, y se composta el digesto generado en esta última.

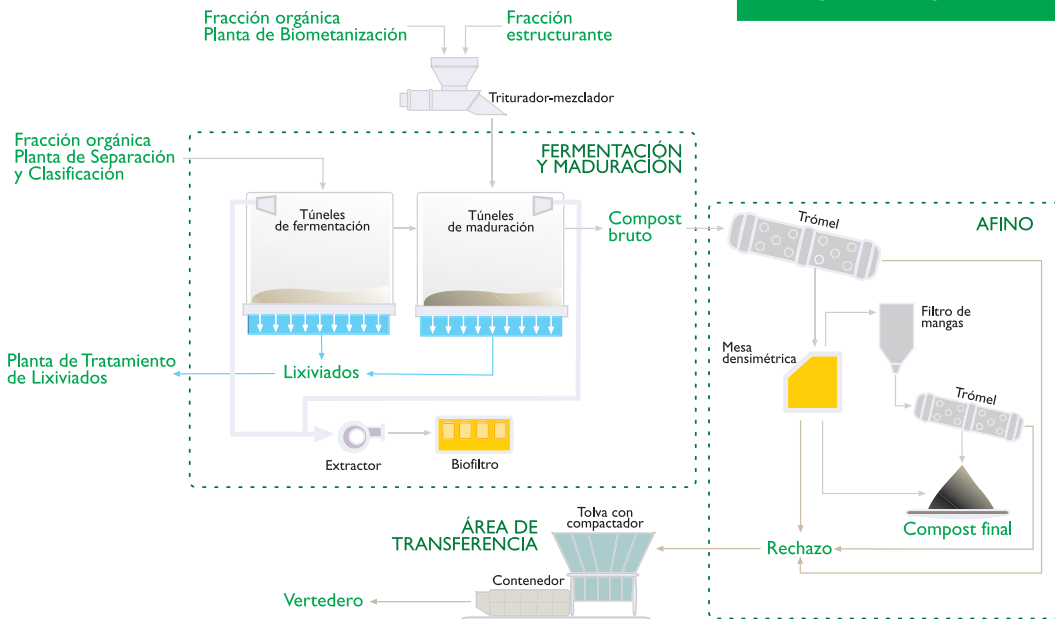
El proceso consiste en la **fermentación aerobia** de los residuos producida por ciertos microorganismos presentes en los mismos. Dicho proceso se desarrolla en **túneles cerrados**, lo que permite un control óptimo del mismo. El uso de biofiltros evita la emisión de olores al exterior.



Compostaje y afino

La planta dispone de un total de 44 túneles, 22 de fermentación y otros tantos de maduración, equipados con sistemas de carga y descarga totalmente mecanizados y control de humedad, temperatura y contenido de oxígeno. El compostaje de la fracción orgánica procedente de la planta de separación exige el empleo de ambos tipos de túneles, mientras que el del digesto sólo precisa de los de maduración.

El producto resultante es el compost bruto, denominado así por la presencia de impurezas, que son retiradas por medios mecánicos -trómeles y mesas densimétricas- mediante un proceso de afino. El resultado final es un compost de calidad y un rechazo que se deposita en el vertedero.



PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESTOS DE ANIMALES

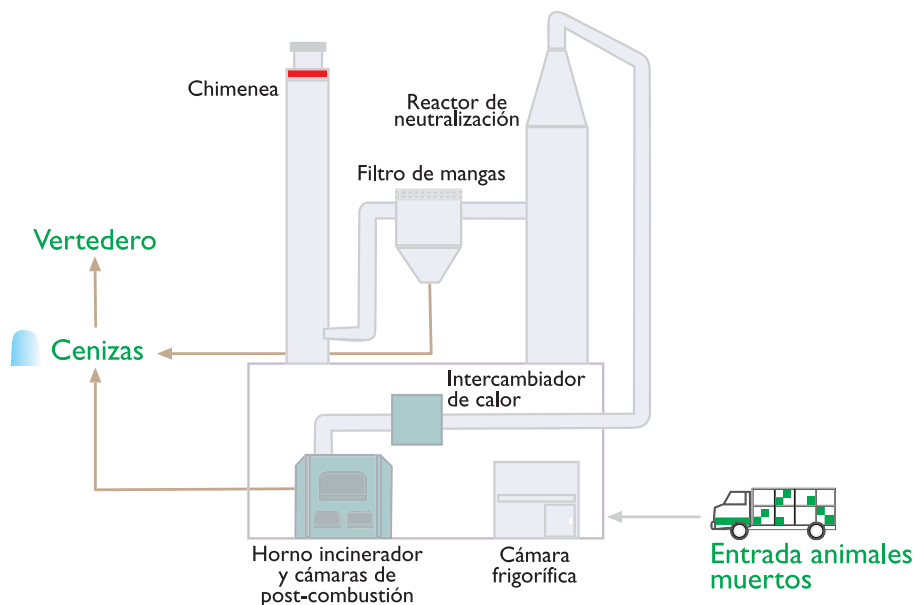


El objetivo de esta instalación es incinerar, de forma controlada y de acuerdo con los requisitos de la legislación vigente, los restos de animales domésticos o del Zoológico recogidos por los servicios municipales. La planta dispone de una cámara frigorífica en la que se almacenan dichos restos a 2°C hasta su incineración, la cual se lleva a cabo en un horno crematorio de 500 kg/hora de capacidad, alimentado con gasoil y dotado de una cámara de post-combustión donde los gases permanecen más de 2 segundos a una temperatura de 850°C, tal como establece la normativa.

La depuración de gases prosigue con una reducción de su temperatura, seguida de un tratamiento de neutralización de componentes ácidos y un filtrado de partículas, que proporcionan las condiciones idóneas para su emisión. Los restos calcinados se depositan en el vertedero.

Los procesos de incineración y de depuración de gases se encuentran sometidos a un estricto sistema de control y vigilancia en continuo, que garantiza su correcto funcionamiento así como el cumplimiento de los requisitos ambientales en materia de emisiones.

Tratamiento de restos de animales



VERTEDERO CONTROLADO DE RECHAZOS

El nuevo vertedero de Valdemingómez entró en funcionamiento en el año 2000 en sustitución del antiguo, cerrado en la misma fecha tras 23 años de servicio y actualmente convertido en una amplia superficie forestal, así como en un centro generador de biogás. Su función es la de almacenar los rechazos producidos en los diferentes tratamientos que tienen lugar en los Centros que integran el Parque Tecnológico, así como una fracción minoritaria compuesta por residuos de la limpieza de la ciudad que carecen de aprovechamiento.

sucesión de capas de arcilla, geotextiles, polietileno y grava para el drenaje de lixiviados. Debajo de esta barrera impermeable se ha construido una red de drenaje de seguridad, que previene de los efectos de cualquier hipotética fuga que pudiese producirse. Los lixiviados recogidos en la capa de grava se envían a la planta de tratamiento del Centro.

Los residuos se depositan en tongadas de 2,5 a 3 metros, se compactan a media densidad y se cubren con tierras de la zona. Una vez alcanzada la cota de coronación, se procede al sellado en superficie mediante una capa de arcilla situada entre otras dos de grava, y una capa de tierra para el asiento de la cubierta vegetal.

En cada celda sellada se construye una red de pozos de desgasificación, con el fin de extraer el biogás generado en su interior con vistas a un futuro aprovechamiento energético. La celda nº 1 dispone actualmente de una red de 26 pozos, conectada a una estación de regulación y medida del caudal y de la composición del biogás. Un sistema de soplan-tes crea la depresión que hace fluir el biogás desde los pozos hasta una antorcha en la que es eliminado.

Vertedero controlado de rechazos



El diseño y explotación de este vertedero se ajustan a los requisitos establecidos en el Real Decreto 1481/2001, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Cuenta con una superficie de 82,5 hectáreas, una capacidad de 22,7 millones de m³ distribuidos en 7 celdas, y un período estimado de servicio de 25 años.

El vaso del vertedero dispone de un sistema de impermeabilización integrado por una

La combustión del biogás reduce la emisión de gases de efecto invernadero del vertedero en 13.500 t/año de CO₂ equivalente, lo que representa un ahorro aproximado de 1,5 t CO₂ equivalente por cada 100 t de residuos depositados.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS

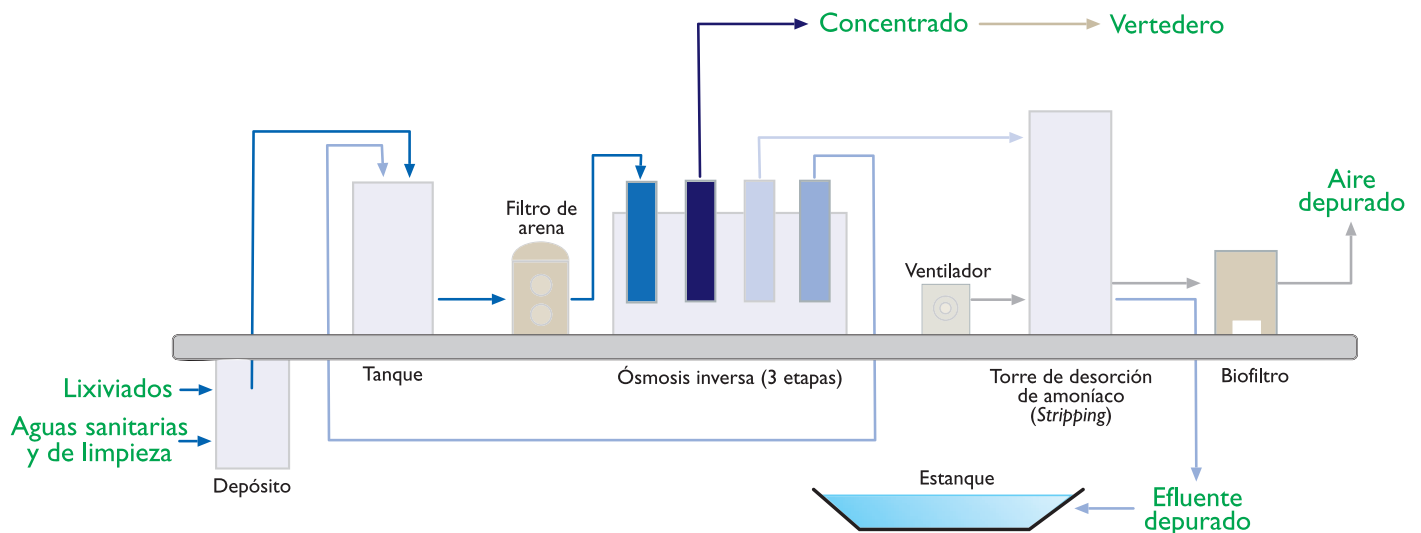
En esta planta se someten a tratamiento los lixiviados generados en el vertedero y en la planta de compostaje y afino, así como las aguas sanitarias y de limpieza del Centro. Se trata de una instalación modular que, si bien dispone actualmente de una capacidad de 50 m³/día, se ampliará hasta 200 m³/día debido a la incorporación de nuevas celdas al vertedero. La planta proporciona agua de calidad apta para el vertido a cauce público, que se reutiliza en las propias instalaciones para el baldeo de viales y el riego de zonas ajardinadas.

El sistema de tratamiento empleado es la **ósmosis inversa**. Previamente los lixiviados se someten a un filtrado de gruesos y a la adición de los aditivos necesarios para el



correcto funcionamiento de la ósmosis. Ésta se desarrolla en tres etapas, tras las que se obtiene finalmente un permeado que se hace circular a través de una torre de desorción para reducir su contenido de amonio. El agua resultante se almacena en un estanque.

Lixiviados



Ficha Técnica

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Localización	Parque Tecnológico de Valdemingómez (Madrid)
Propiedad	Ayuntamiento de Madrid
Fecha puesta en marcha 1ª Fase	Año 2000
Fecha puesta en marcha 2ª Fase	Año 2007 (planta de biometanización)

RECEPCIÓN RU DOMICILIARIOS

Tipo de residuos	Bolsa de restos y bolsa amarilla
Puestos de descarga	20
Fosos de descarga	2 de 5.400 m ³ c.u. con sistema de extracción de polvo
Pulpos	2 de 10 m ³ de capacidad unitaria

PLANTA DE SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN

Líneas de separación de bolsa de restos	4 (2 de ellas alternativas para bolsa amarilla)
Capacidad de tratamiento	55 t/hora c.u.
Líneas de separación de bolsa amarilla	2 (ambas alternativas para bolsa de restos)
Capacidad de tratamiento	9 t/hora c.u.
Sistema de separación de voluminosos	Trómel de 430x500 mm y 12 m de longitud
Sistema de separación líneas restos/b.amarilla	Trómel de tres secciones: 100, 80 y 200 mm y 24 m de longitud
Sistema de separación férrico	Electroimán
Sistema de separación aluminio	Separador de corrientes inducidas
Sistema de separación papel, cartón, brik y plásticos	Manual
Nº y capacidad máx. prensas subproductos	2 de 15 t/hora y 24 t/hora
Capacidad prensa material férrico	7,2 t/hora

PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN

Superficie ocupada	32.000 m ²
Capacidad de pretratamiento	218.000 t/año
Capacidad de biometanización	161.000 t/año
Nº de reactores y volumen unitario	5 de 3.600 m ³
Producción de digesto	110.542 t/año
Nº de gasómetros y volumen unitario	1 de 3.000 m ³
Producción de biogás	20.300.000 Nm ³ /año
Capacidad planta de tratamiento de lixiviados	192 m ³ /día

PLANTA DE COMPOSTAJE Y AFINO

Superficie de planta	52.265 m ²
Control de planta	Automático
Capacidad de tratamiento	200.000 t/año
Túneles de fermentación	22
Túneles de maduración	22
Sistemas de separación impurezas en afino	2 trómeles 16 mm, 1 trómel 8 mm y mesas densimétricas
Sistema de depuración de olores	Biofiltros (4)
Superficie biofiltros	3.400 m ²
Caudal máximo de aspiración de aire en nave y túneles de compostaje	150.000 m ³ /hora

PLANTA DE TRATAMIENTO DE PLÁSTICOS

<i>Línea de granceado</i>	
Capacidad	500 kg/hora
Potencia molino	50 CV
Longitud tolva de acopio	10 m

Ficha Técnica

<i>Línea de extrusión</i>	
Capacidad	500 kg/hora
Potencia molino	50 CV
Longitud tolva de acopio	8 m
Capacidad silo de recogida	17 m ³
Potencia equipo de extrusión	150 CV

ÁREA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS VOLUMINOSOS

Capacidad de trituración	30–60 t/hora
Capacidad fosos de recepción	2.500 m ³
Capacidad pulpo	6 m ³
Potencia grúa	75 kW
Potencia molino	400 kW (2 × 200 kW)

PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESTOS DE ANIMALES

Capacidad de tratamiento	500 kg/hora
Sistema de recepción	Cámara frigorífica
Potencia instalada	79 kW
Dispositivo carga animales pequeños	2 elevadores volteadores de contenedores
Dispositivo carga animales grandes	Polipasto
Nº quemadores y combustible	5 de gasoil
Superficie útil cámara de combustión	5,72 m ²
Volumen cámara post-combustión	13,9 m ³
Sistema depuración de gases	Por vía semihúmeda con adición de hidróxido cálcico y filtrado con filtro de mangas
Medición de emisiones	Monitor de partículas y medida en continuo de CO, O ₂ , HCl, SO ₂ y COV

ÁREA DE TRANSFERENCIA

Nº y capacidad de compactadores	3 × 86 t/hora
Potencia instalada	3 × 55 kW
Capacidad tolva de carga	3 × 90 m ³
Nº y capacidad contenedores	16 de 40 m ³
Nº vehículos de transporte	5

PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS

Capacidad	50 m ³ /día
Funcionamiento	Automático
Sistema de tratamiento	Ósmosis inversa en 3 etapas
Presión máxima de trabajo	140 bar
Potencia instalada	130 kW
Capacidad balsa aguas limpias	5.000 m ³

VERTEDERO CONTROLADO

Superficie y capacidad de vertido	82,5 ha y 22,7 millones de m ³
Nº celdas de vertido	7
Sistema de impermeabilización del vaso	Arcilla/geotextil/polietileno/geotextil/grava
Sistema de drenaje y evacuación de lixiviados	Capa de grava de 50 cm y pozos de captación
Sistema de explotación	Depósito, extendido, compactación y cubrimiento diario
Sistema de sellado	Grava/arcilla/grava/cobertura de tierras
Captación de biogás en celda nº 1	26 pozos, 1 estación regulación y medida y 2 soplantes de 700 Nm ³ /h y 12,4 kW c.u.
Combustión de biogás	1 antorcha de 1.500 Nm ³ /h



Proyecto de biometanización
Fondo de Cohesión de la Unión Europea

