



Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez



Memoria de Actividades Año 2008

Memoria organizada por:
Ayuntamiento de Madrid
Área de Gobierno de Medio Ambiente
Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez

Realización:



**TECNOLOGÍA Y RECURSOS
DE LA TIERRA, S.A.**



Impreso en papel 100% reciclado totalmente libre de cloro

ÍNDICE

Pág.

1. PRESENTACIÓN.....	1
2. LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS EN LA CIUDAD DE MADRID.....	5
TRATAMIENTO, VALORIZACIÓN Y DEPÓSITO EN VERTEDERO	7
3. COMPETENCIAS Y ESTRUCTURA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ	11
COMPETENCIAS	13
ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA	14
4. GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS EN LA CIUDAD DE MADRID.....	15
5. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID.....	23
6. TRATAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS URBANOS	31
PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ	33
CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE <i>LA PALOMA</i>	38
CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA <i>LAS LOMAS</i>	39
CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y ELIMINACIÓN <i>LAS DEHESAS</i>	41
CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA <i>LA GALIANA</i>	44
COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN	45
7. GENERACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A PARTIR DE LOS RESIDUOS URBANOS.....	47
GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL MUNICIPIO DE MADRID	49
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LAS LOMAS.....	50
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LA GALIANA.....	50
GENERACIÓN TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ.....	52
8. BALANCE ECONÓMICO DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS EN EL AÑO 2008	55
COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID	57
DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA PALOMA.....	58
DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS LOMAS	58
DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS DEHESAS	59
DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA GALIANA	60
NUEVO CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE MADRID Y ECOEMBES	61
9. CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTALES	63
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADO POR EL	

AYUNTAMIENTO DE MADRID.....	65
PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADOS POR LOS CENTROS DE TRATAMIENTO	70
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL ENTORNO DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ	74
10. ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DIFUSIÓN	75
PROGRAMA INTEGRAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE VALDEMINGÓMEZ.....	77
VISITAS AL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ	78
FOLLETOS Y MATERIALES AUDIOVISUALES DIVULGATIVOS.....	84
11. DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DE NUEVOS PROYECTOS E INICIATIVAS	87
FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA NUEVA PLANTA DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE DEL CENTRO LA PALOMA.....	89
OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE DOS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN DE RESIDUOS BIODEGRADABLES	90
OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS PROCEDENTE DE LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN.....	90
NUEVOS AVANCES EN EL SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DATOS (SAED) DEL PARQUE TECNOLÓGICO	90
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS INSTALACIONES DE GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA DE VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DEL CENTRO LA GALIANA	91
ADECUACIÓN PAISAJÍSTICA Y URBANIZACIÓN DE LOS NUEVOS ACCESOS AL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ	92
COLABORACIÓN CON LA WILLIAM J. CLINTON FOUNDATION EN LA DENOMINADA <i>CLINTON CLIMATE INITIATIVE</i> , DESTINADA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	93
PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO <i>TWINNING DOMESTIC WASTE MANAGEMENT</i> , ADSCRITO AL PROGRAMA DE HERMANAMIENTO (TWINNING) ENTRE ESPAÑA Y RUMANÍA DE LA COMISIÓN EUROPEA	94
ORGANIZACIÓN DE LA SALA DINÁMICA "SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y VALORAZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS URBANOS"	95
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL ENTORNO DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ	95
12. BENEFICIOS AMBIENTALES	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. <i>Evolución de la población de la ciudad de Madrid durante el período 1999-2008.....</i>	7
Figura 2.2. <i>Esquema básico del sistema de gestión integral de residuos del Ayuntamiento de Madrid</i>	8
Figura 3.1. <i>Estructura administrativa de la dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez</i>	14
Figura 4.1. <i>Evolución de la producción total de residuos urbanos de la ciudad de Madrid.....</i>	19
Figura 4.2. <i>Evolución de la producción de residuos urbanos asociados a la actividad económica de la ciudad.....</i>	19
Figura 4.3. <i>Evolución de la producción de residuos urbanos generados directamente por los ciudadanos.....</i>	19
Figura 4.4. <i>Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva de envases y restos</i>	20
Figura 4.5. <i>Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva de papel-cartón y vidrio.....</i>	20
Figura 4.6. <i>Evolución de las tasas de separación por habitante.....</i>	20
Figura 4.7. <i>Distribución por tipo de bolsa de los residuos de la recogida selectiva de envases y restos en cada distrito (año 2008).....</i>	21
Figura 5.1. <i>Contenido de material correctamente depositado e incorrectamente depositado en las bolsas de envases y de restos.....</i>	25
Figura 5.2. <i>Contenido de envases y no envases en la bolsa amarilla por distritos</i>	26
Figura 5.3. <i>Contenido de material correctamente e incorrectamente depositado en la bolsa de restos por distritos.....</i>	27
Figura 5.4. <i>Composición de los residuos urbanos.....</i>	28
Figura 5.5. <i>Composición de las bolsas de envases y restos.....</i>	28
Figura 5.6. <i>Composición de los residuos voluminosos (muebles y enseres)</i>	29
Figura 5.7. <i>Composición de los residuos provenientes de la actividad económica</i>	30
Figura 6.1. <i>Esquema global de funcionamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez.....</i>	33

Figura 6.2. Entradas de residuos y balance de rechazos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2008).....	37
Figura 6.3. Evolución de la recuperación de materiales reciclables entre los años 2004 y 2008	39
Figura 6.4. Evolución de los materiales reciclables recuperados durante el periodo 2004-08	39
Figura 6.5. Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez	39
Figura 6.6. Entrada de residuos al Centro La Paloma	40
Figura 6.7. Rechazos generados por el Centro La Paloma.....	40
Figura 6.8. Materiales reciclables recuperados en el Centro La Paloma	41
Figura 6.9. Entradas de residuos de bolsa de restos al Centro Las Lomas	42
Figura 6.10. Generación de rechazos en el Centro Las Lomas	40
Figura 6.11. Materiales recuperados en el Centro Las Lomas	40
Figura 6.12. Rechazos incinerados en la Planta de Valorización Energética del Centro Las Lomas.....	40
Figura 6.13. Entradas totales al Centro Las Dehesas (año 2008)	41
Figura 6.14. Entradas a tratamiento en el Centro Las Dehesas.....	43
Figura 6.15. Entradas al vertedero del Centro Las Dehesas.....	43
Figura 6.16. Evolución de las entradas al vertedero del Centro Las Dehesas	43
Figura 6.17. Materiales recuperados en el Centro Las Dehesas.....	44
Figura 6.18. Biogás extraído del vertedero de Las Dehesas.....	44
Figura 7.1. Generación de energía total y de energía eléctrica en el municipio de Madrid durante el año 2006 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2006).....	49
Figura 7.2. Evolución de la generación de energía eléctrica en el Centro Las Lomas (período 2005-08).....	50
Figura 7.3. Generación de electricidad según procedencia en la planta de valorización energética del Centro La Galiana.....	50
Figura 7.4. Evolución del consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana.....	51
Figura 7.5. Destino de la electricidad generada en la planta de valorización energética del Centro La Galiana	52

Figura 7.6. Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez	52
Figura 7.7. Distribución de la producción eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	53
Figura 8.1. <i>Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro La Paloma (año 2008)</i>	58
Figura 8.2. <i>Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro La Paloma (año 2008)</i>	58
Figura 8.3. <i>Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro Las Lomas (año 2008)</i>	59
Figura 8.4. <i>Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Lomas (año 2008)</i>	59
Figura 8.5. <i>Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro Las Dehesas (año 2008)</i>	60
Figura 8.6. <i>Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Dehesas (año 2008)</i>	60
Figura 9.1. <i>Composición de las emisiones gaseosas de los motores de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2008)</i>	66
Figura 9.2. <i>Composición promedio de las emisiones gaseosas de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2008 (controles realizados en el marco del Programa de Vigilancia municipal)</i>	66
Figura 9.3. <i>Composición de las emisiones gaseosas del horno de incineración de animales del Centro Las Dehesas (valores medios año 2008)</i>	66
Figura 9.4. <i>Contenido de NH₃ en el aire que circula a través de los biofiltros del área de compostaje del Centro Las Dehesas (valores medios año 2008)</i>	65
Figura 9.5. <i>Registros de inmisión realizados en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez (valores medios año 2008)</i>	67
Figura 9.6. <i>Situación de los puntos de muestreo de suelos en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez</i>	68
Figura 9.7. <i>Composición media del efluente del sistema de acondicionamiento de biogás de la planta de valorización energética del Centro La Galiana (año 2008)</i>	69
Figura 9.8. <i>Composición del biogás enviado a la antorcha del vertedero del Centro Las Dehesas</i>	70

Figura 9.9. <i>Registros semihorarios de NOx en la línea1 de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2008</i>	71
Figura 9.10. <i>Registros promedio diarios de NOx en la Línea1 de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2008.....</i>	71
Figura 9.11. <i>Emisiones promedio de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2008</i>	71
Figura 9.12. <i>Emisiones de la planta de valorización energética de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2008).....</i>	73
Figura 9.13. <i>Evolución topográfica anual de antiguo vertedero de Valdemingómez.....</i>	73
Figura 9.14. <i>Perfil de resistividad realizado en el área del antiguo vertedero de Valdemingómez.....</i>	74
Figura 10.1. <i>Itinerarios de visita interiores y exteriores de algunas instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez.....</i>	81
Figura 10.2. <i>Evolución del número de visitantes al Parque Tecnológico de Valdemingómez según su origen.....</i>	82
Figura 10.3. <i>Evolución del número de visitas al Parque Tecnológico de Valdemingómez según su origen.....</i>	82
Figura 10.4. <i>Número de visitantes recibidos en el año 2008</i>	82
Figura 10.5. <i>Dimensión promedio de los grupos que visitaron el Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2008</i>	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. <i>Servicios municipales de recogida y transporte de residuos.....</i>	9
Tabla 4.1. <i>Cantidades anuales de residuos urbanos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez</i>	17
Tabla 4.2. <i>Producción anual de residuos urbanos de la ciudad de Madrid</i>	18
Tabla 4.3. <i>Tasa de producción por habitante de residuos urbanos de la ciudad de Madrid.....</i>	18
Tabla 5.1. <i>Caracterizaciones de residuos realizadas durante 2008.....</i>	25
Tabla 5.2. <i>Caracterizaciones de residuos asociados a la actividad económica de la ciudad realizadas durante 2008.....</i>	29
Tabla 6.1. <i>Entradas externas al Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2008)</i>	34
Tabla 6.2. <i>Flujo interno de residuos (rechazos de proceso) entre instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2008).....</i>	35
Tabla 6.3. <i>Evolución de los materiales reciclables recuperados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez y mediante la recogida selectiva de aportación</i>	36
Tabla 6.4. <i>Residuos tratados y subproductos recuperados en el Centro La Paloma</i>	38
Tabla 6.5. <i>Residuos tratados, subproductos recuperados y energía producida en el Centro Las Lomas.....</i>	39
Tabla 6.6. <i>Residuos tratados, subproductos recuperados y rechazos depositados en el vertedero del Centro de Las Dehesas.....</i>	42
Tabla 6.7. <i>Consumo de biogás y de agua reciclada para riego</i>	45
Tabla 7.1. <i>Producción total de energía en el municipio de Madrid durante el año 2006 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2006).....</i>	49
Tabla 7.2. <i>Generación de energía eléctrica en el municipio de Madrid durante el año 2006 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2006).....</i>	49
Tabla 7.3. <i>Generación de energía eléctrica en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas)</i>	50
Tabla 7.4. <i>Consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana</i>	51

Tabla 7.5. <i>Producción de energía eléctrica de la planta de valorización energética del Centro La Galiana</i>	51
Tabla 7.6. <i>Generación de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez</i>	52
Tabla 7.7. <i>Distribución porcentual de la producción bruta, ventas y autoconsumo de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez</i>	53
Tabla 8.1. <i>Tasa por prestación de Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente. Tarifa por eliminación en vertedero</i>	57
Tabla 9.1. <i>Contenido de metales en las muestras de suelo (año 2008)</i>	68
Tabla 9.2. <i>Composición de efluentes del Centro Las Dehesas</i>	69
Tabla 10.1. <i>Distribución de visitas según origen</i>	80
Tabla 10.2. <i>Promedio de personas que integran cada visita</i>	83
Tabla 10.3. <i>Distribución de visitas y visitantes por instalación</i>	83



1

Presentación



La práctica totalidad de los residuos urbanos generados en la ciudad de Madrid, además de los procedentes de los municipios próximos de Arganda del Rey y Rivas-Vaciamadrid, se someten a tratamiento en las instalaciones del **Parque Tecnológico de Valdemingómez**.

El Parque Tecnológico de Valdemingómez, situado al sur de la ciudad, en el distrito de Villa de Vallecas, comprende un amplio conjunto de instalaciones integrado por cuatro Centros de Tratamiento –La Paloma, Las Lomas, Las Dehesas y La Galiana– y un Complejo de Biometanización de reciente construcción, que comprende dos plantas en las que se trata la fracción orgánica de los residuos urbanos y una planta de tratamiento del biogás producido. Los Centros de Tratamiento y el Complejo de Biometanización constituyen un verdadero escaparate de las más modernas tecnologías al servicio de la gestión de los residuos urbanos, entre las que se incluyen las de separación y clasificación, compostaje, valorización energética de rechazos y biogás, depósito en vertedero controlado, así como la ya citada de biometanización de residuos orgánicos.

En el año 2008, el Parque Tecnológico de Valdemingómez trató un total de **1.556.313 toneladas**. El **96,7%** de esta cantidad (1.505.439 t) procedió de la ciudad de Madrid, y el **3,3%** restante (50.874 t) de los dos municipios anteriormente citados. El tratamiento de esta ingente cantidad de residuos permitió recuperar **92.176 toneladas** de materiales reciclables, así como materia orgánica suficiente para producir **71.976 toneladas** de compost.

Por otra parte, la valorización energética de los rechazos de los procesos de separación y clasificación, así como el aprovechamiento como combustible del biogás generado en el antiguo vertedero de Valdemingómez, proporcionaron **306.694 MWh** de energía eléctrica, cantidad suficiente para cubrir, aproximadamente, el **6,1%** del consumo eléctrico para usos domésticos de la capital en un año, y que permitió ahorrar del orden de **614.000 toneladas** de emisiones de CO₂.

Todos los procesos de tratamiento se someten a los más estrictos controles de calidad, para garantizar en todo momento el cumplimiento de los parámetros medioambientales que rigen las actuaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Además de la actividad propia del Parque Tecnológico, durante el año 2008 la Dirección General ha desarrollado un amplio conjunto de nuevos proyectos e iniciativas, algunos de ellos considerados como verdaderos hitos en la ya larga historia de la gestión de los residuos urbanos de nuestra ciudad. A este respecto es importante destacar la finalización de las obras y puesta en marcha de la planta de clasificación y compostaje del nuevo Centro La Paloma, así como las obras de construcción del nuevo Complejo de Biometanización de residuos biodegradables y de una estación de tratamiento del biogás generado en dicho Complejo, tres nuevas infraestructuras que, una vez más, sitúan a Madrid entre las ciudades punteras en materia de gestión de residuos urbanos.

A estas actuaciones se unen otras de mejora de las instalaciones existentes y de optimización de la gestión del Parque Tecnológico, como son la adecuación paisajística y urbanización de sus nuevos accesos, las obras de construcción de nuevas instalaciones de gestión de aguas residuales del Centro La Galiana, así como los avances realizados en los trabajos de informatización del Parque a través del *Sistema de Adquisición y Explotación de Datos* (SAED). Asimismo, es importante mencionar la ejecución del *Estudio Hidrogeológico del Entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez*, una actuación de especial relevancia en el marco de la estrategia de vigilancia ambiental de sus instalaciones.

Finalmente, la Dirección General ha proseguido con su labor de educación ambiental y difusión, en la que destacan los 9.600 visitantes procedentes de España y otros nueve países que visitaron el Parque Tecnológico, su participación activa en el 9º Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), la colaboración con la *William J. Clinton Foundation* en la denominada *Clinton Climate Initiative*, así como su participación en el proyecto *Twinning Domestic Waste Management*, adscrito al Programa de Hermanamiento (Twinning) entre España y Rumania de la Comisión Europea.



2

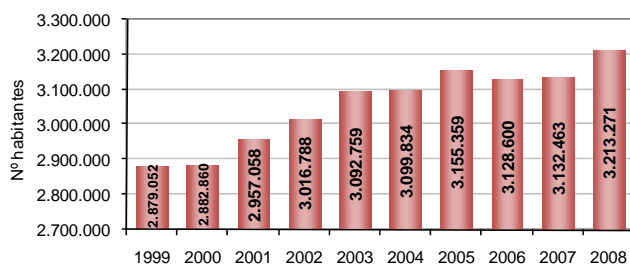
La gestión de los residuos urbanos en la ciudad de Madrid



La ciudad de Madrid, capital del Estado y de la Comunidad Autónoma del mismo nombre, constituye el núcleo urbano más poblado de España. Según los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (Real Decreto 2124/2008, de 26 de diciembre), la población resultante de la revisión del Padrón municipal de Madrid referida al 1 de enero de 2008 arroja una cifra de 3.213.271 habitantes, lo que representa un aumento del 2,6% respecto al año 2007.

Figura 2.1

Evolución de la población de la ciudad de Madrid durante el período 1999-2008



A esta importante cantidad hay que sumar una elevada población flotante que acude a diario a la ciudad, atraída por su intensa actividad social, económica, cultural y administrativa. Baste mencionar que, sólo en lo que concierne al turismo, Madrid recibió en 2008 más de **7,3 millones de visitantes** –el 47,3% residente en el extranjero–, con una estancia media que el Instituto Nacional de Estadística estima en **1,9 días**. Todo ello se traduce en una cifra de generación de residuos superior a **4.300 toneladas diarias**, cuya gestión, en virtud de las competencias otorgadas a las Entidades locales por la vigente Ley 10/1998, de Residuos, es responsabilidad del Gobierno municipal.



El Ayuntamiento de Madrid ha desarrollado, con criterios de sostenibilidad, un modelo de gestión integral de residuos urbanos que se asienta sobre un amplio conjunto de servicios e infraestructuras de recogida, tratamiento, valorización y eliminación de la totalidad de los

residuos urbanos producidos en la ciudad, conforme a las directrices y requisitos señalados en la normativa vigente.

El sistema de gestión integral de residuos urbanos de la ciudad de Madrid, actualmente uno de los más completos y avanzados de Europa, se fundamenta en la coordinación de las siguientes actuaciones:

- Contenerización
- Recogida y transporte
- Tratamiento, valorización y depósito en vertedero

La figura 2.2 ofrece un resumen esquemático de dicho sistema de gestión, en el que se reflejan los principales servicios de recogida y transporte para cada tipo residuo así como sus respectivos destinos. Asimismo, en la tabla 2.1 se detallan los diferentes servicios municipales de recogida y transporte de residuos.



TRATAMIENTO, VALORIZACIÓN Y DEPÓSITO EN VERTEDERO

Los residuos urbanos recogidos en la ciudad mediante los procedimientos descritos son transportados, en su inmensa mayoría, a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, donde son sometidos a tratamientos de separación y clasificación necesarios para su valorización posterior. Asimismo, las fracciones no valorizables son depositadas en el vertedero controlado situado en el recinto del citado Parque Tecnológico.

Los residuos que no se reciben en las referidas instalaciones se limitan, básicamente, a los procedentes de la recogida de papel-cartón, a las pilas –que se entregan a la Comunidad de Madrid– y a una parte de los residuos vegetales generados en podas y labores de mantenimiento de jardines y parques públicos. Estos últimos se transportan a la Planta de Compostaje de Migas Calientes.

Figura 2.2

Esquema básico del sistema de gestión integral de residuos del Ayuntamiento de Madrid

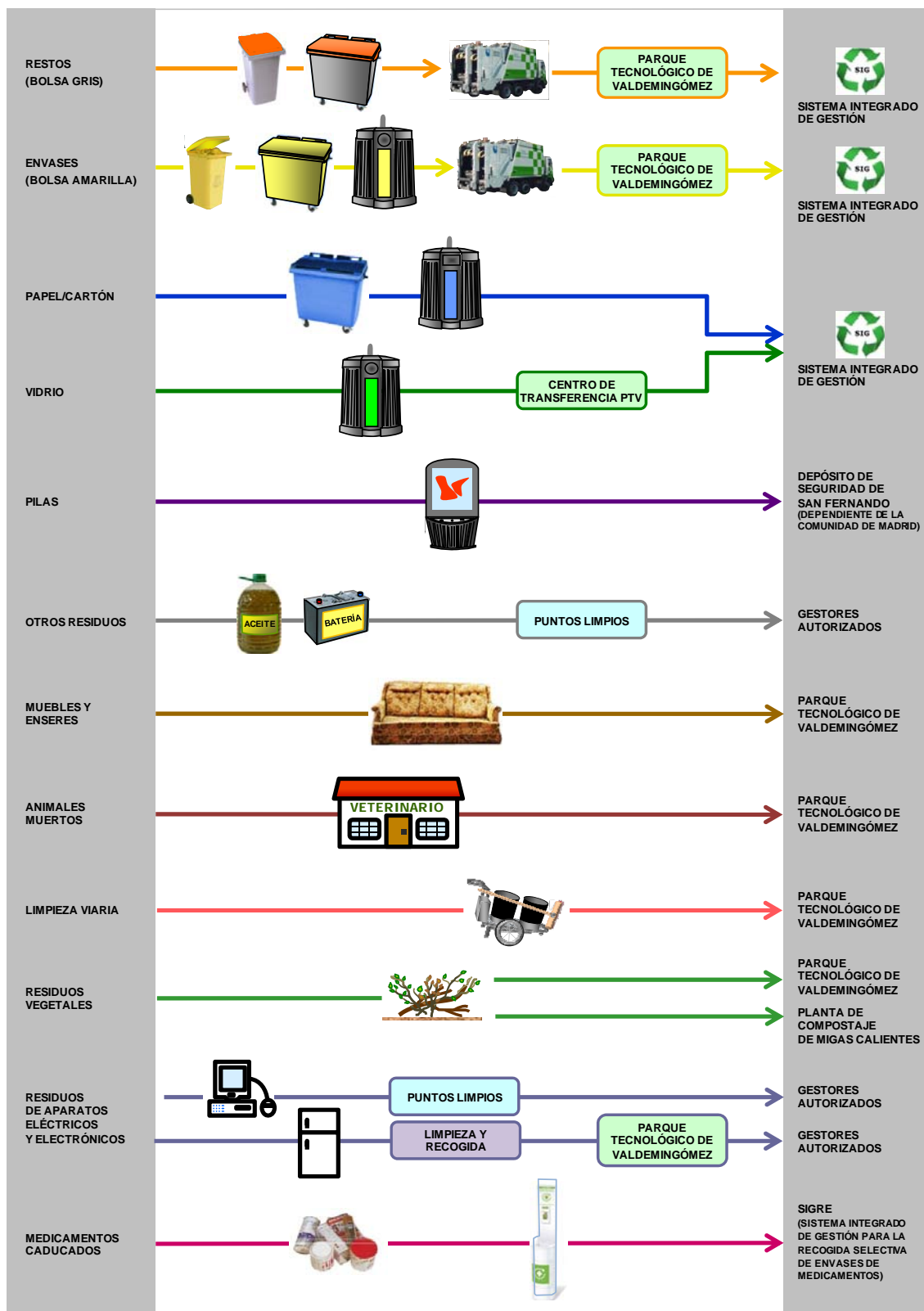


Tabla 2.1

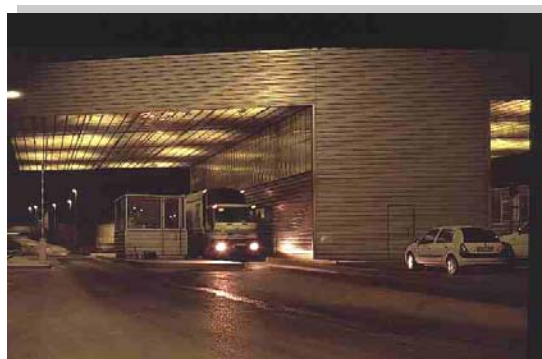
Servicios municipales de recogida y transporte de residuos

SERVICIO	ÁMBITO
Limpieza viaria	Actos multitudinarios en las vías públicas
	Mercadillos
	Vías públicas
	Retirada de hojas secas
	Muebles y enseres abandonados en la vía pública
	Muebles y enseres a solicitud del vecino (teléfono 010)
	Recogidas Especiales Municipales
	Servicio de Limpieza Urgente (SELUR)
Parques y Jardines	Limpieza de zonas ajardinadas
	Limpieza de papeleras de las zonas ajardinadas
	Recogida y transporte de residuos de siega y poda de zonas ajardinadas
Servicios municipales de recogida y transporte de residuos	Residuos domiciliarios de la fracción envases
	Residuos domiciliarios de la fracción resto
	Animales muertos
	Centros sanitarios
	Mercados
	Puntos Limpios móviles
	Puntos Limpios fijos
	Vidrio depositado en iglúes situados en la vía pública
	Vidrio depositado en elementos del mobiliario urbano
	Papel y cartón
	Pilas usadas
	Muebles y enseres (recogida programada)
	Grandes productores

En el capítulo 6 de la presente Memoria se describen en detalle los diferentes procesos a los que son sometidos los residuos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

En todos los casos, los camiones que transportan los residuos hasta los Centros de Tratamiento se pesan en las básculas situadas en el área de recepción y control de cada instalación, cuando acceden a ellas y cuando, tras descargar su contenido en el destino que corresponda, las abandonan. La diferencia entre las dos pesadas de cada camión –lleno y vacío–, cuyos valores quedan registrados y almacenados en el SAED¹, permite determinar con suficiente precisión la

cantidad de residuos que acceden a cada Centro del Parque.



En el marco de las actuaciones contempladas en el marco del SAED, durante 2008 se han realizado las pruebas correspondientes a un nuevo sistema de control de acceso a los Centros,

¹ *Sistema de Adquisición y Explotación de Datos*, aplicación informática diseñada por el Ayuntamiento de Madrid como herramienta para la captura, transmisión, almacenamiento y tratamiento de la información relacionada con la gestión de los residuos urbanos producidos en la ciudad.

basado en un modelo de albarán único que incluye códigos de barras para almacenar los datos identificativos de cada tránsito: origen, destino, servicio de procedencia y material transportado. Esta información se incorpora al SAED a través de la lectura automática del citado código de barras, mediante los lectores electrónicos de las básculas de los Centros.

En términos generales, cada camión que pasa por la báscula de pesaje de acceso a un Centro se considera un **tránsito**. Se computan como tránsitos no sólo los camiones de transporte de residuos, sean de empresas autorizadas o de los Ayuntamientos de Madrid, Rivas-Vaciamadrid o Arganda del Rey, sino también los vehículos que trasladan reactivos u otro tipo de suministros.

Cada tránsito incluye una entrada y una salida de un Centro, excepto en el caso de los camiones de doble tolva, que tienen un tránsito por cada una de las tolvas. Estos camiones realizan un primer pesaje cuando llegan a la instalación de tratamiento. A continuación, descargan una de las tolvas –la que contiene los residuos de *bolsa de restos*, que es la de mayor capacidad–, salen y vuelven a entrar, sometiéndose a un segundo pesaje, tras el que descargan la otra tolva –la de residuos de *bolsa amarilla*–. Acto seguido, se pesan por tercera y última vez, antes de abandonar definitivamente el Centro.

Durante el año 2008, en las instalaciones de tratamiento de residuos urbanos del Parque Tecnológico se contabilizaron **413.658 tránsitos**, cifra que supone un descenso en el movimiento de vehículos del 2,9% respecto al año anterior. La media diaria alcanzó los 1.133 tránsitos.

CENTRO DE TRATAMIENTO	Nº TRÁNSITOS AÑO 2008	
	Total Anual	Media Diaria
La Paloma	74.886	205,17
Las Lomas	84.457	231,39
Las Dehesas	254.315	696,75
TOTAL	413.658	1.133,31

Por instalaciones, el mayor número de tránsitos correspondió al Centro Las Dehesas: 254.315, el 61,5% del total de los computados en 2008. Con respecto a 2007, el movimiento de vehículos aumentó un 32,1% en el Centro La Paloma, descendió un 10,6% en Las Dehesas y mantuvo la misma frecuencia en Las Lomas.

En cuanto a los vehículos que transportan residuos generados por empresas u otras entidades administrativas, durante el año 2008 se recibieron **824** solicitudes, de las que **699 (84,8%)** recibieron la oportuna autorización.

TRAMITACIÓN	Nº AUTORIZACIONES DE TRATAMIENTO/ELIMINACIÓN				
	2004	2005	2006	2007	2008
Solicitadas	376	526	481	840	824
Autorizadas	375	493	470	830	699

Es importante destacar que las empresas productoras de residuos asimilables a urbanos, deben aplicar los mismos criterios de separación que rigen para la recogida selectiva de los ciudadanos. Ello significa que deben separarlos en origen por fracciones. Cada fracción es objeto de una autorización específica, que determinará el tratamiento al que será sometida en el correspondiente Centro.





3

Competencias y estructura de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez



Las competencias que le corresponden y la estructura administrativa de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez se recogen en el artículo 11 del Acuerdo de 30 de octubre de 2008 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid¹.



COMPETENCIAS

1. En materia de planificación, coordinación y promoción:

- Planificar, coordinar y ejecutar programas y actividades relativos al tratamiento y eliminación de residuos
- Planificar, coordinar y ejecutar programas y actividades relacionadas con el uso y aprovechamiento energético de otras fuentes energéticas y combustibles generados en instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos y en especial para su aplicación en transportes públicos, otros servicios municipales y otros usos
- Promover la investigación relacionada con nuevos procesos y métodos de tratamiento y eliminación de residuos, en colaboración con otras Administraciones Públicas, Universidades y centros de investigación públicos y privados
- Elaborar estudios y modelos de reutilización de materiales y recursos energéticos procedentes del tratamiento de residuos de construcción y demolición
- Coordinar y cooperar con otras Administraciones e Instituciones en la materia competencia de esta Dirección General

¹ Acuerdo de 30 de octubre de 2008 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid por el que se establece la organización y estructura del Área de Gobierno de Medio Ambiente y se delegan competencias en su titular y en los titulares de sus órganos directivos (BOAM nº 5865 de 07/11/2008).

- Ejecutar proyectos y programas financiados por la Unión Europea o por otras organizaciones públicas o privadas, en materia de residuos sólidos
- Promover, planificar, coordinar, ejecutar y gestionar actuaciones encaminadas a la difusión de la información relativa a las materias de esta Dirección General

2. En materia de infraestructuras municipales de de tratamiento y eliminación de residuos y gestión energética:

- Proyectar, construir, conservar y explotar las infraestructuras y equipamientos ambientales relativos al tratamiento y eliminación de residuos sólidos urbanos y al aprovechamiento de otras fuentes energéticas y combustibles generados en instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos, así como la clausura y restauración de estas instalaciones
- Controlar, supervisar y conservar las instalaciones de carácter análogo a las previstas en el apartado anterior, cuya gestión se encomiende por el Ayuntamiento de Madrid a empresas privadas o públicas
- Formular y ejecutar acciones para optimizar los procesos de las plantas de tratamiento de eliminación y residuos
- Controlar y supervisar el funcionamiento de las instalaciones de vertido de residuos inertes y residuos de construcción y demolición
- Captar, tratar, explotar y actualizar los datos y variables que caractericen la calidad del medio en las instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos
- Realizar las correspondientes acciones de inspección, control y corrección, en las instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos y su ámbito de influencia



3. En materia de autorizaciones, inspección y control:

- Inspeccionar y controlar los residuos generados en la ciudad de Madrid para los que se solicite la autorización de tratamiento/eliminación en las instalaciones municipales
- Tramitar y resolver las autorizaciones previstas en la normativa aplicable a la materia de esta Dirección General
- Establecer y tramitar los procedimientos de admisibilidad de residuos en las instalaciones municipales de acuerdo con la normativa vigente en cada momento

- ✓ Servicio de Tratamiento y Eliminación de Residuos, que se organiza en tres Departamentos: Planificación y Control de Calidad, Explotación 1 y Explotación 2
- ✓ Departamento de Gestión Administrativa
- ✓ Departamento de Promoción e Información

El número de personas que integran la Dirección General asciende a 47, con una organización del trabajo en tres turnos motivada por la propia naturaleza del servicio.

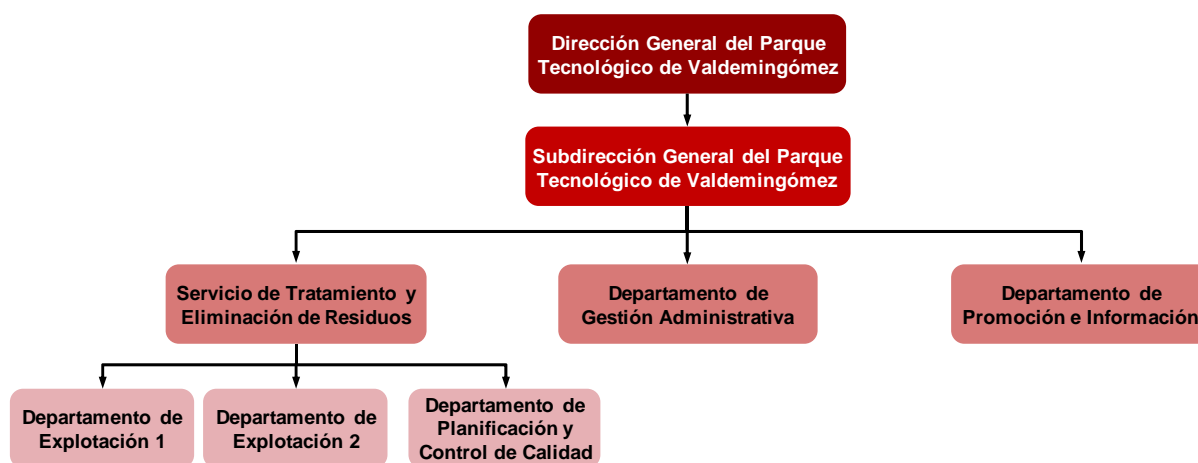


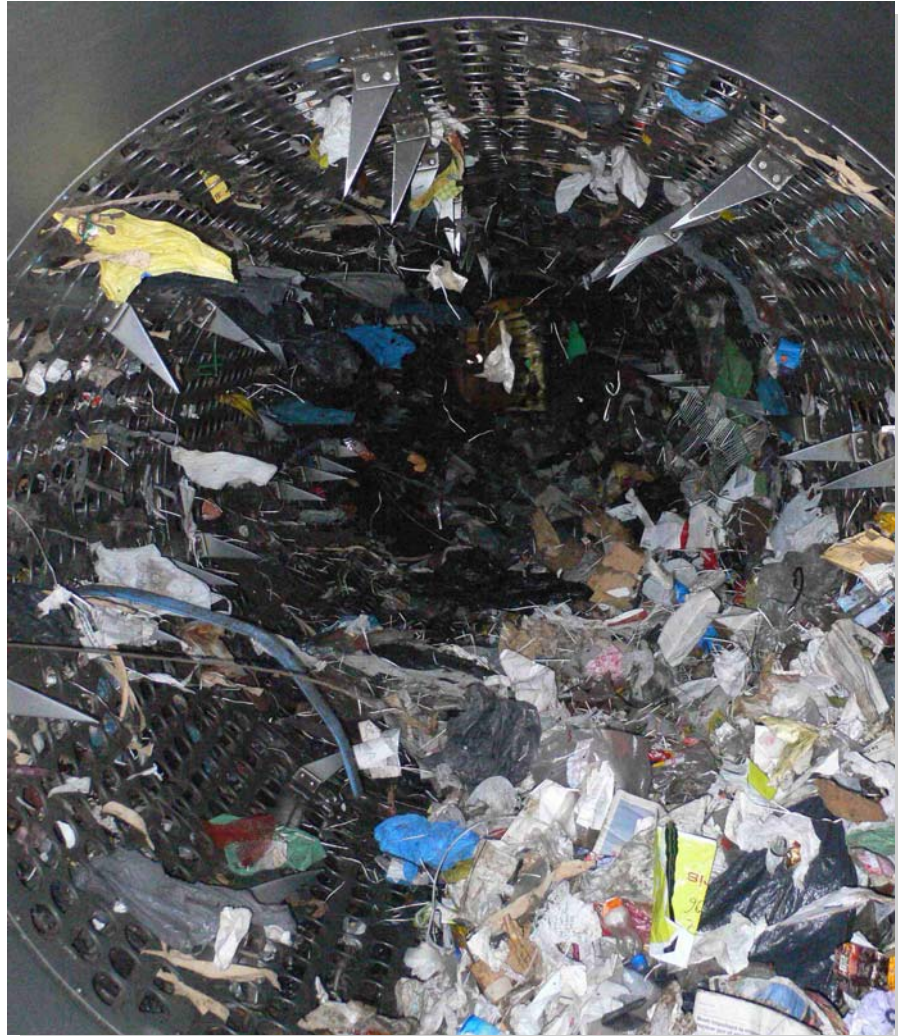
ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

La Dirección General de Parque Tecnológico de Valdemingómez cuenta con una **Subdirección General**, de la que dependen las siguientes unidades administrativas:

Figura 3.1

Estructura administrativa de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez





4

Generación de residuos urbanos en la ciudad de Madrid



La cantidad y composición de los residuos urbanos generados en la ciudad de Madrid constituye una de las referencias básicas sobre las que se apoya la estrategia de gestión integral de los mismos. Su conocimiento resulta esencial para dimensionar de una forma ajustada a las necesidades reales los sistemas de recogida y tratamiento definidos en función de su composición.

Por otra parte, las cifras sobre cantidad de residuos generados aportan información clave para diseñar estrategias de sensibilización ambiental, ya que permiten valorar el grado de colaboración de los ciudadanos en materia de prevención de residuos –reducción de la producción– y, junto al conocimiento de los datos relativos a su composición, de separación en origen –cantidad de residuos separados e idoneidad de la separación–.

Los residuos urbanos de Madrid están compuestos por las siguientes fracciones:

- ✓ **Residuos domiciliarios** –los directamente generados por los ciudadanos madrileños–, constituidos por los correspondientes a bolsa de restos, bolsa de envases, vidrio y papel-cartón de aportación, voluminosos y restos de animales.
- ✓ **Residuos asociados a la actividad económica de la ciudad**, integrados por los residuos de **limpieza** (limpiezas viarias y residuos de parques y jardines) y por los producidos por **empresas**, tratados y transportados por los servicios municipales o sólo tratados, que incluyen los residuos sanitarios, los procedentes de mercados y Puntos Limpios, y los generados por grandes productores y otras empresas autorizadas.

La cantidad de residuos urbanos que genera la ciudad de Madrid se cuantifica mediante el

pesaje de todos camiones que los transportan. Dicho pesaje, que se realiza –salvo en el caso del papel-cartón procedente de la recogida selectiva de aportación– en las básculas de los centros de tratamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez, permite determinar la producción de cada una de las principales categorías de residuos –restos, envases, voluminosos, etc.– y el distrito municipal de procedencia.

Además de los generados en la ciudad de Madrid, al Parque Tecnológico de Valdemingómez llegan los residuos urbanos producidos en dos municipios próximos: Rivas-Vaciamadrid y Arganda del Rey. Al igual que de Madrid, el Parque recibe, de ambos municipios, residuos de bolsa de restos y de envases, voluminosos y animales muertos, que se procesan, respectivamente, en la planta de separación y clasificación, en el área de voluminosos y en la planta de incineración de restos de animales del Centro Las Dehesas, y residuos de limpiezas viarias, que se depositan en el vertedero controlado de la referida instalación.

Durante el año 2008, en los centros del Parque Tecnológico de Valdemingómez se trató un total de **1.556.313 toneladas** de residuos urbanos, cantidad que ha supuesto un descenso del 2,5% con respecto a la procesada en 2007. La ciudad de Madrid fue el origen del **96,7%** de los residuos tratados, mientras que el **3,3%** restante procedió de los otros dos municipios citados.

Por lo que respecta a los residuos urbanos de Madrid tratados en el Parque Tecnológico durante 2008, el **74,9%** fueron **residuos domiciliarios**, excepto papel-cartón procedente de la recogida selectiva de aportación. El **25,1%** restante, asociado a la actividad económica de la ciudad, lo integraron los residuos de **limpieza** y los producidos por **empresas**, tratados y transportados por los servicios municipales o sólo tratados.

Tabla 4.1
Cantidades anuales de residuos urbanos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez

ORIGEN Y TIPO DE RESIDUOS URBANOS		PRODUCCIÓN ANUAL (t)				
		2004	2005	2006	2007	2008
CIUDAD DE MADRID	Generados directamente por los ciudadanos madrileños ¹	1.221.547	1.242.274	1.175.892	1.162.492	1.126.899
	Generados por la actividad económica de la ciudad	255.868	277.975	339.715	382.435	378.540
	TOTAL CIUDAD DE MADRID	1.477.415	1.520.249	1.515.607	1.544.927	1.505.439
OTROS AYUNTAMIENTOS ²	Rivas-Vaciamadrid	20.173	21.964	24.172	26.901	27.367
	Arganda del Rey	34.616	27.314	24.717	24.843	23.507
	TOTAL OTROS AYUNTAMIENTOS	54.789	49.279	48.889	51.744	50.874
TOTAL RESIDUOS TRATADOS EN EL PTV		1.532.204	1.569.528	1.564.496	1.596.671	1.556.313

¹ Excepto el papel-cartón depositado en el contenedor azul

² Incluye todos los residuos generados en estos municipios, excepto papel-cartón, vidrio y bolsa de envases

Tabla 4.2
Producción anual de residuos urbanos de la ciudad de Madrid

ORIGEN Y TIPO DE RESIDUOS URBANOS			PRODUCCIÓN ANUAL (t)				Año 2008	
			2004	2005	2006	2007	Producción (t)	%¹
Generados directamente por los ciudadanos madrileños	Recogida selectiva domiciliaria en cubos y zonas de aportación	Bolsa de restos	1.102.422	1.121.087	1.049.188	1.038.341	1.005.937	63,4%
		Bolsa de envases	71.822	73.109	77.864	79.096	77.021	4,9%
		SUBTOTAL	1.174.244	1.194.196	1.127.052	1.117.436	1.082.958	68,2%
		Vidrio	26.488	28.153	30.055	33.608	37.611	2,4%
		Papel-cartón	59.748	66.226	73.647	83.223	81.918	5,2%
		SUBTOTAL	86.235	94.379	103.702	116.831	119.529	7,5%
	Otras recogidas	R. voluminosos	20.359	19.508	18.348	11.040	5.924	0,4%
		Restos de animales	456	417	437	408	406	0,03%
		SUBTOTAL	20.815	19.925	18.785	11.448	6.330	0,40%
	TOTAL DOMICILIARIOS		1.281.294	1.308.500	1.249.539	1.245.715	1.208.817	76,2%
Generados por la actividad económica de la ciudad		Limpiezas	99.677	113.463	127.971	132.159	125.357	7,9%
		Empresas	156.191	164.513	211.744	250.276	253.183	15,9%
		TOTAL ACT. ECONÓM.	255.868	277.975	339.715	382.435	378.540	23,8%
TOTAL CIUDAD DE MADRID			1.537.162	1.586.475	1.589.254	1.628.150	1.587.356	100,0%

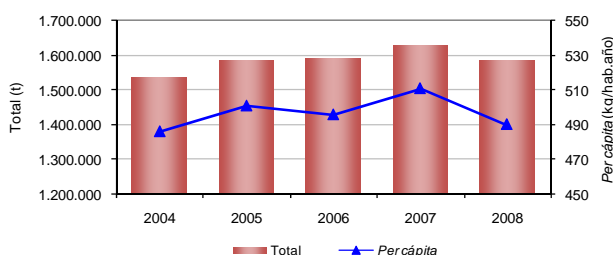
¹ Porcentaje referido al total de residuos generados en 2008 en la ciudad de Madrid

Tabla 4.3
Tasa de producción por habitante de residuos urbanos de la ciudad de Madrid

ORIGEN Y TIPO DE RESIDUOS URBANOS			TASA POR HABITANTE (kg/hab.año)				
			2004	2005	2006	2007	2008
Generados directamente por los ciudadanos madrileños	Recogida selectiva domiciliaria en cubos y zonas de aportación	Bolsa de restos	349	354	327	326	311
		Bolsa de envases	22,7	23,1	24,3	24,8	23,8
		SUBTOTAL	371	377	352	351	334
		Vidrio	8,4	8,9	9,4	10,5	11,6
		Papel-cartón	18,9	20,9	23,0	26,1	25,3
		SUBTOTAL	27,3	29,8	32,4	36,7	36,9
	Otras recogidas	R. voluminosos	6,4	6,2	5,7	3,5	1,8
		Restos de animales	0,14	0,13	0,14	0,13	0,13
		SUBTOTAL	6,6	6,3	5,9	3,6	2,0
	TOTAL DOMICILIARIOS		405	413	390	391	373
	Generados por la actividad económica de la ciudad	Limpiezas	31,5	35,8	39,9	41,5	38,7
Empresas		49,4	51,9	66,1	78,5	78,2	
TOTAL ACT. ECONÓM.		80,9	87,8	106,0	120,0	116,9	
TOTAL CIUDAD DE MADRID			486	501	496	511	490

En el año 2008, la producción de residuos urbanos de la ciudad de Madrid ascendió a **1.587.356 toneladas**, cifra que supone la generación de **4.349 toneladas** diarias de desechos y una tasa anual por habitante de **490 kg**. El **76,2%** de dicha cantidad fue directamente producido por los ciudadanos madrileños, mientras que el **23,8%** restante se originó como consecuencia de la actividad económica de la ciudad (hostelería, restauración, mercados, etc.).

Figura 4.1
Evolución de la producción total de residuos urbanos de la ciudad de Madrid



Los residuos de envases y restos procedentes de la recogida selectiva en cubos y zonas de aportación, **1.082.958 toneladas**, representaron el **68,2%** del total de los producidos en la ciudad de Madrid y el **89,6%** de los generados directamente por los madrileños. La fracción mayoritaria de estos residuos –el **92,9%**– correspondió a la bolsa de restos, integrando la de envases el **7,1%** restante.

Los residuos de papel-cartón y vidrio procedentes de la recogida selectiva de aportación constituyeron, en conjunto, el **9,9%** del total de los domiciliarios generados durante 2008. Por fracciones, al papel-cartón le correspondió el **6,8%** de los directamente producidos por los ciudadanos y al vidrio, el **3,1%** restante. Por lo que respecta a los voluminosos, estos residuos apenas supusieron el **0,5%** de los domiciliarios, mientras que, en el caso de los restos de animales, este porcentaje se redujo al **0,03%**.

En cuanto a los residuos asociados a la actividad económica de la ciudad, **378.540 toneladas** –el **23,8%** del total de los producidos en Madrid–, dos tercios de los mismos, directamente vinculados a **empresas** y con origen en mercados, centros sanitarios, Puntos Limpios, grandes productores y otras empresas autorizadas, alcanzaron una representatividad del **15,9%** en el total de los generados durante 2008 en la ciudad. El tercio restante (un **7,9%** de los residuos urbanos

de Madrid) correspondió a residuos de **limpiezas**, procedentes de limpiezas viarias y de parques y jardines.

Durante el quinquenio 2004-2008, la producción total de residuos urbanos de Madrid creció un **3,3%**. La fracción correspondiente a los residuos domiciliarios –promedio del **79,4%** durante el quinquenio considerado– descendió un **5,7%**, mientras que la producción de los asociados a la actividad económica de la ciudad registró un incremento del **47,9%**. Cabe señalar la disminución en la generación de residuos de ambas categorías durante el último año (un **3,0%** en el caso de los domiciliarios y un **1,0%** en el de los asociados a la actividad económica), causante de una bajada del **2,5%** de la producción total de residuos urbanos en 2008 con respecto a 2007.

Figura 4.2
Evolución de la producción de residuos urbanos asociados a la actividad económica de la ciudad

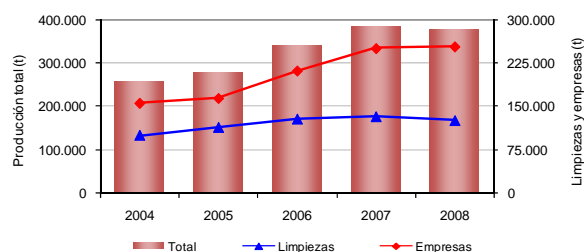
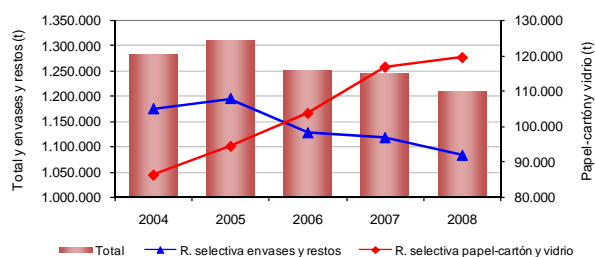


Figura 4.3
Evolución de la producción de residuos urbanos generados directamente por los ciudadanos

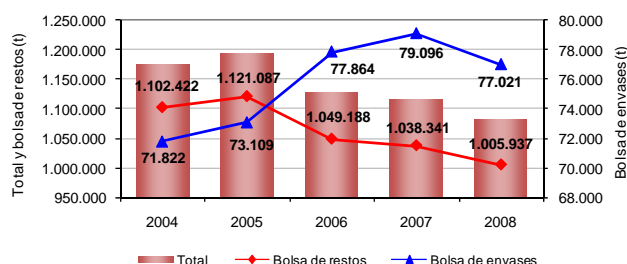


El aumento de los residuos derivados de la actividad económica de la ciudad durante el quinquenio 2004-2008 ha estado motivado, básicamente, por el crecimiento de los asociados al sector empresarial, cifrado en un **62,1%**. Por su parte, los residuos procedentes de limpiezas experimentaron un incremento del **25,8%** en ese mismo período.



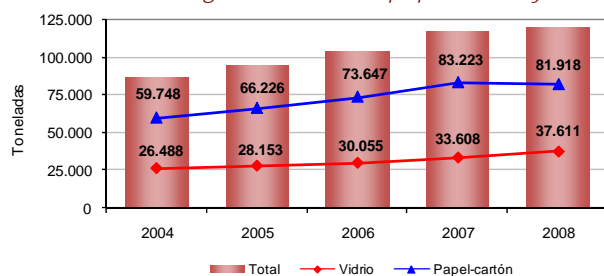
La producción de residuos de recogida selectiva de envases y restos decreció un **7,8%** entre los años 2004 y 2008, registrándose un descenso del **8,8%** en los residuos de bolsa de restos, frente a un incremento del **7,2%** en los de bolsa de envases. Esta circunstancia pone de manifiesto la mejora en la actitud de los ciudadanos hacia la separación en origen a lo largo del periodo considerado.

Figura 4.4
Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva de envases y restos



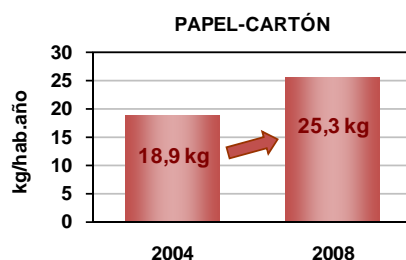
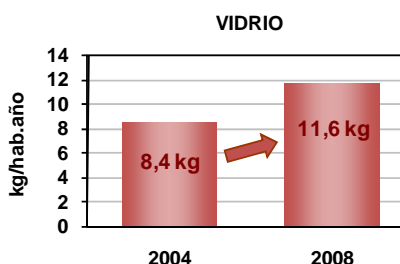
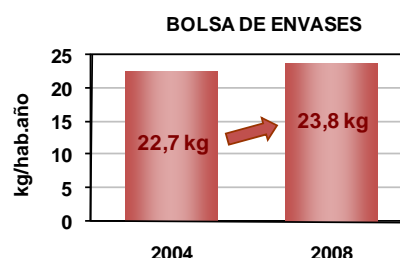
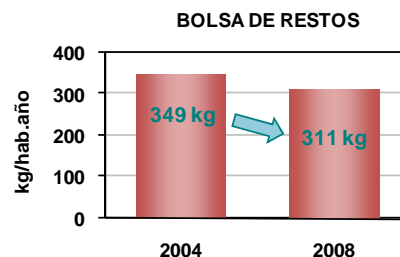
Una muestra más del aumento de la colaboración ciudadana para separar en origen sus residuos la constituye el incremento en las cantidades de vidrio y papel-cartón depositadas por los madrileños en los contenedores varios durante los últimos cinco años: un **42,0%** y un **37,1%**, respectivamente.

Figura 4.5
Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva de papel-cartón y vidrio



Si se consideran las respectivas tasas por habitante, las tendencias coinciden con las observadas para las cifras de producción. En concreto, durante el quinquenio 2004-2008, el descenso en la producción anual *per cápita* de bolsa de restos se situó en el **10,9%**, mientras que el crecimiento registrado para la bolsa de envases fue del **4,7%**, para el vidrio del **38,7%** y para el papel-cartón del **33,9%**. Estas cifras reflejan, por un lado, el aumento de la sensibilización de los ciudadanos en materia de prevención de residuos y, por otro, confirman su mayor disposición para separar sus desechos en origen, como medio para facilitar una adecuada gestión de los mismos que redunde en una mejora de las condiciones ambientales.

Figura 4.6
Evolución de las tasas de separación por habitante

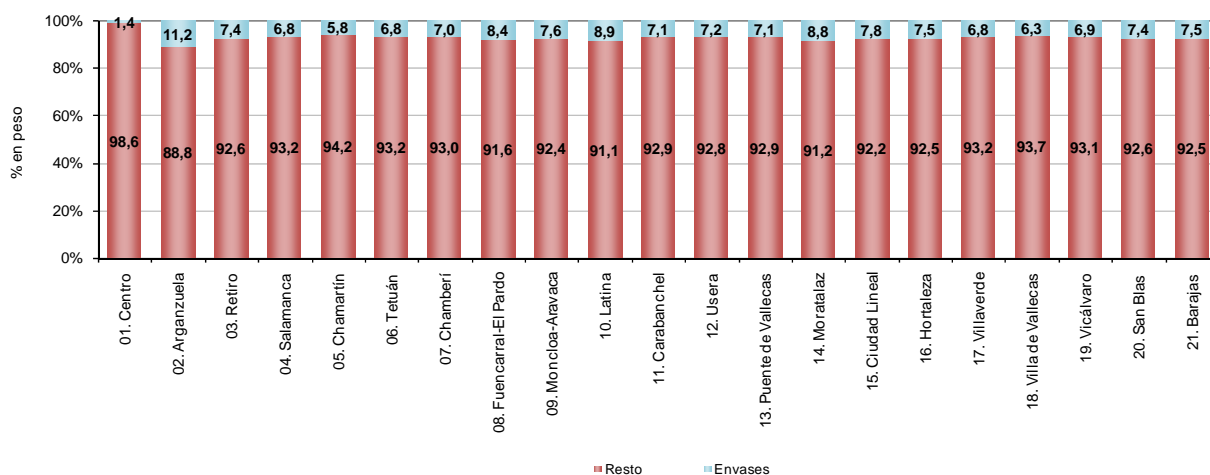




Los resultados por distritos correspondientes al año 2008 muestran, como ya sucediera en 2007, que, en todos los casos salvo en el del distrito de Arganzuela, los residuos de bolsa de restos representaron más del 90% del total de los procedentes de la recogida selectiva de envases y restos. En el citado distrito, el porcentaje de residuos de bolsa de envases entre los recolectados diariamente por los servicios municipales alcanzó el **11,2%**. Por contra, el distrito Centro fue el que registró una menor representatividad de los residuos de bolsa de envases en el conjunto de los procedentes de la recogida selectiva de envases y restos: sólo el **1,4%** de los mismos estuvo integrado por residuos de envases.

Figura 4.7

Distribución por tipo de bolsa de los residuos de la recogida selectiva de envases y restos en cada distrito (año 2008)



Por lo que respecta a residuos voluminosos, su producción durante el período 2004-2008 se redujo un **70,9%**, mientras que en el caso de los restos de animales, que también disminuyeron, el descenso registrado fue del **11,0%**.





5

Composición de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid



La composición de los residuos urbanos constituye, junto a la cantidad generada de los mismos, un factor básico a considerar en el diseño de la estrategia de su gestión integral. Su determinación, realizada a través de las caracterizaciones que diariamente se llevan a cabo en las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez, permite definir los sistemas de recogida y tratamiento más adecuados a la naturaleza de cada categoría de residuos (restos, envases, voluminosos, etc.).

Los trabajos de caracterización de los residuos generados en la ciudad de Madrid se efectúan en el marco del contrato "Servicio de asistencia técnica para el control de calidad de las caracterizaciones de residuos de entrada, material recuperado y rechazos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez". La suma de las caracterizaciones llevadas a cabo en 2008 ascendió a **2.241**.

Dichas caracterizaciones tienen por objeto estimar la composición de los residuos que llegan al Parque Tecnológico de Valdemingómez, de las fracciones resultantes en etapas intermedias de los tratamientos –que, en ciertos casos, se dirigen a otros procesos–, de los productos recuperados y de los rechazos de tratamiento y de los enviados a valorización energética (RDF), así como el Poder Calorífico Interno (PCI) de estos últimos.



Mediante las caracterizaciones es posible conocer la composición específica de los residuos que acceden a cada uno de los centros de tratamiento, así como asignar una composición promedio a cada uno de los distritos en que se originan. Asimismo, proporcionan información vital para un control eficaz de los procesos que se desarrollan en los centros de tratamiento.

Tabla 5.1

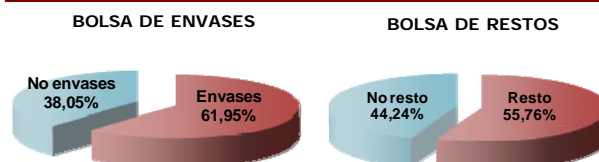
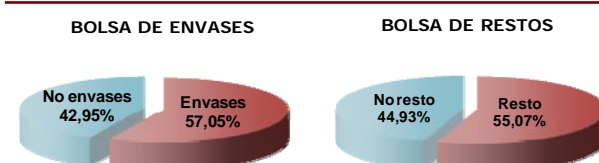
Caracterizaciones de residuos realizadas durante 2008

ENTRADAS	Bolsa de restos	274
	Bolsa de envases	284
	Tratamiento voluminosos	74
	TOTAL	632
FRACCIONES INTERMEDIAS		115
PRODUCTOS RECUPERADOS	Plásticos	276
	Papel-cartón	85
	Brik	63
	Aluminio	74
	Acero	40
	TOTAL	538
RECHAZOS	Fin de proceso de separación	47
	Afinado de compost	Por densidad 72
		Por tamaño 69
	Rechazo a incineración	42
	TOTAL	230
Actividad económica		697
Determinaciones PCI		29
TOTAL CARACTERIZACIONES		2.241

La caracterización de las bolsas de envases y de restos permite también determinar el porcentaje de materiales que, en función de su naturaleza, son depositados por los ciudadanos de forma correcta en cada una de ellas y el de los que no lo son. Los datos registrados durante el año 2008, obtenidos a partir de un total de 558 caracterizaciones, ponen de manifiesto que, aproximadamente, un 40% del peso de cada tipo de bolsa corresponde a fracciones que no deberían estar presentes en ellas (el 38,0% de la bolsa de envases y el 44,2% de la de restos).

Figura 5.1

Contenido de material correctamente depositado e incorrectamente depositado en las bolsas de envases y de restos

Año 2008**Año 2007**

Por lo que respecta al contenido de materia orgánica, el porcentaje en peso de esta fracción resultó ser del 9,0% en la bolsa de envases, mientras que en la de restos ascendió al 37,6%.

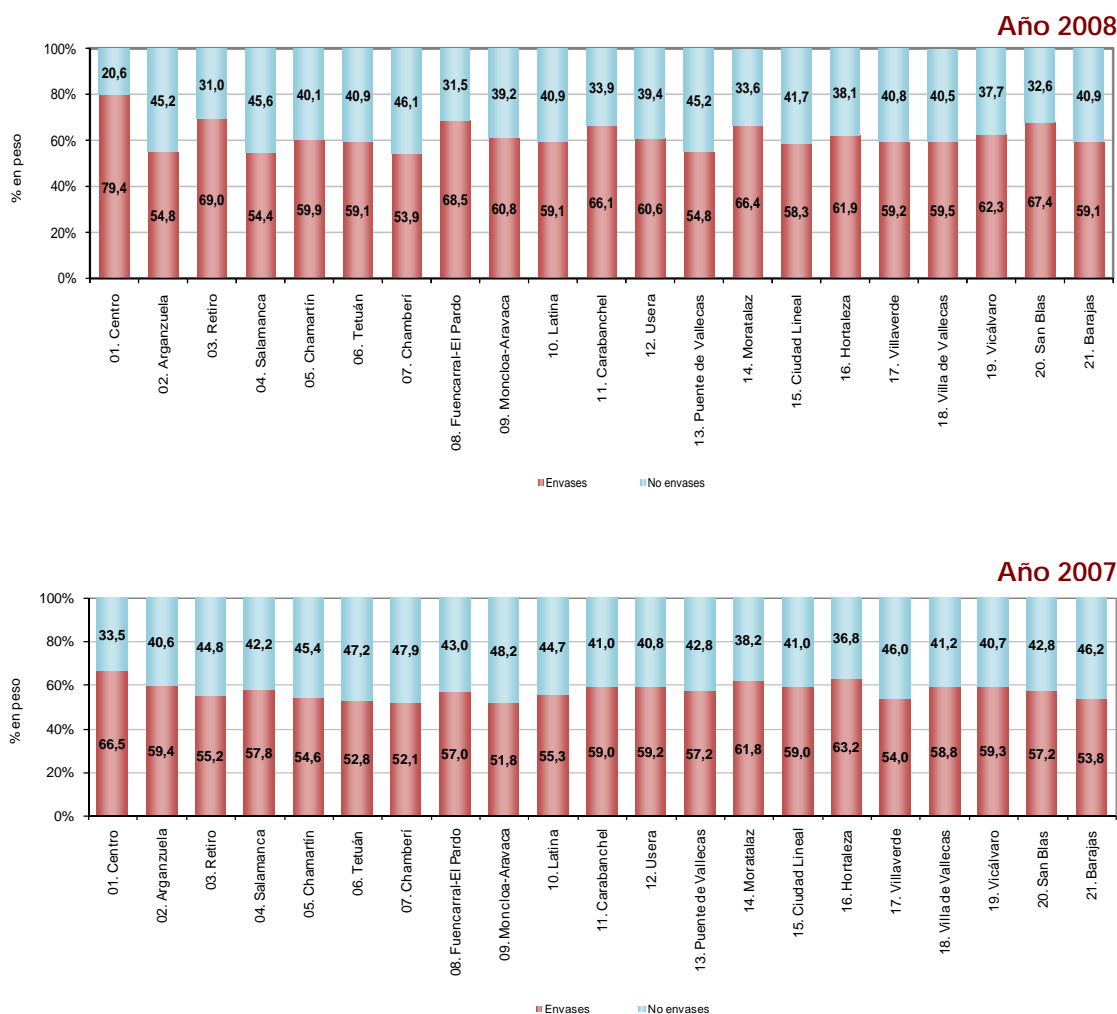
Si se comparan con las de 2007, las cifras de 2008 reflejan una mejora de la calidad de ambos tipos de bolsa y, por tanto, una mayor eficacia de la separación en origen llevada a cabo por los ciudadanos. Los datos correspondientes al periodo para el que se dispone de información a este respecto en 2007 (agosto-diciembre), indicaron un promedio de impropios, en peso, superior al 40% en cada tipo de bolsa, y unos contenidos de materia orgánica, también en peso, del 10,4% y del 33,6% en bolsa de envases y bolsa de restos, respectivamente.

Por distritos, el de Chamberí registró el

promedio más bajo de envases en la bolsa amarilla durante 2008 –un 53,9% en peso–, mientras que al distrito Centro, el que menor cantidad de bolsa amarilla genera, le correspondió la de mejor calidad, con un contenido de residuos de envases del 79,4% en peso.

De nuevo, estas cifras muestran un notable aumento de la colaboración ciudadana para separar en origen los residuos producidos: en 2007, el promedio de envases más elevado en la bolsa amarilla (66,5%), también registrado en el distrito Centro, se situó trece puntos porcentuales por debajo del correspondiente a 2008. En el caso más desfavorable, se ha pasado de un contenido de envases en la bolsa citada del 51,8% (Moncloa-Aravaca, en 2007) al 53,9% (Chamberí, en 2008), en peso.

Figura 5.2
Contenido de envases y no envases en la bolsa amarilla por distritos



Por lo que a la bolsa de restos respecta, la de mejor calidad corresponde, como en el caso de la de envases, al distrito Centro, con un 61,9% de su peso integrado por fracciones correctamente depositadas en ella. Por el contrario, el distrito de Salamanca es el que presenta mayor porcentaje de impropios en la bolsa de restos: el 56,7% de su peso.

En este tipo de bolsa, el margen de mejora con respecto a 2007 ha sido menor que en la bolsa amarilla. No obstante, cabe destacar el descenso de la presencia de impropios en la bolsa asociada a más de la mitad de los distritos de la capital, que pone de manifiesto la mejora del comportamiento ciudadano en lo que a separación de residuos en origen respecta.

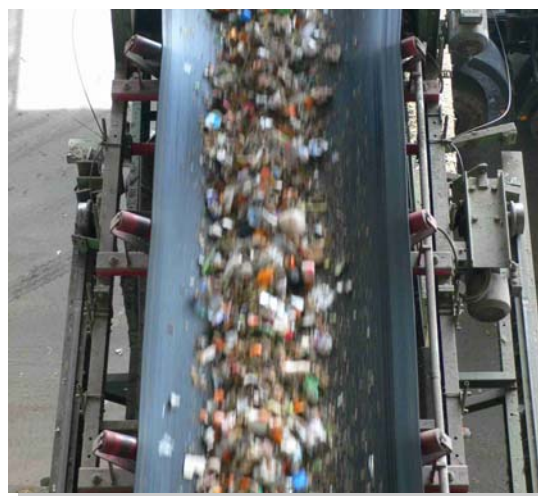
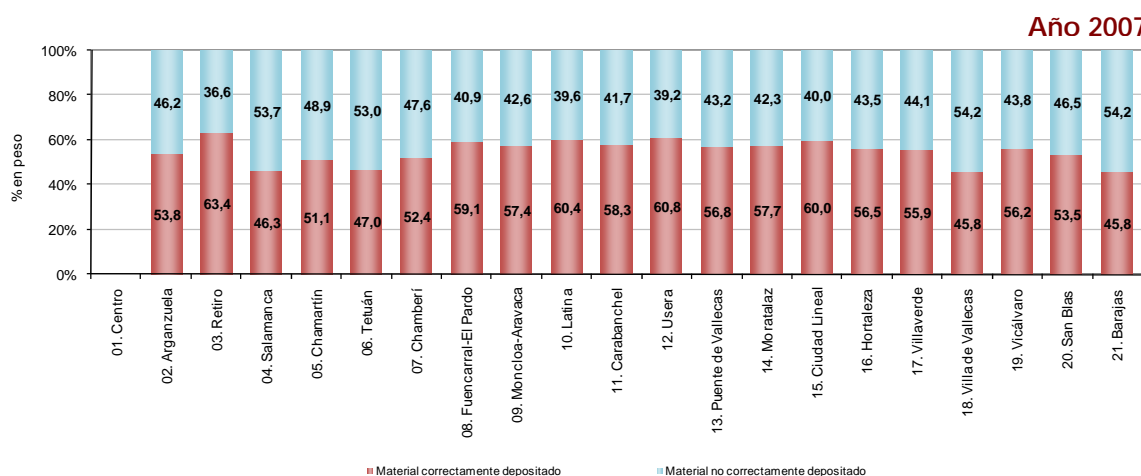
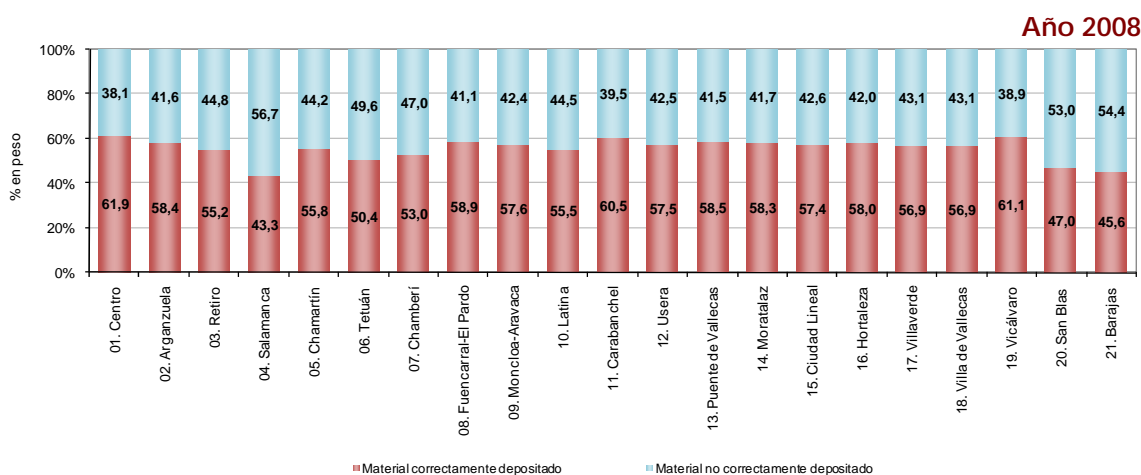


Figura 5.3

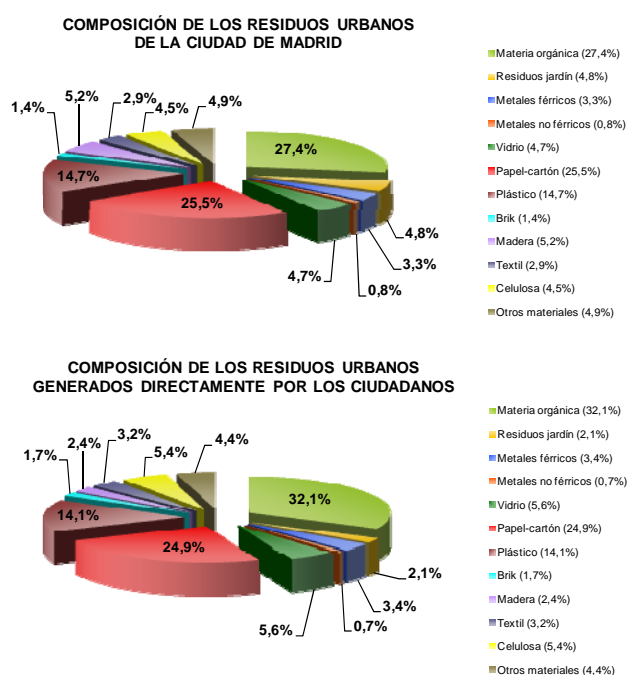
Contenido de material correctamente e incorrectamente depositado en la bolsa de restos por distritos



La caracterización de los residuos urbanos que acceden a las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez permite determinar la composición de los generados directamente por los ciudadanos y la de los asociados a la actividad económica de la ciudad, y, de este modo, estimar cuáles son los principales materiales que integran los residuos urbanos producidos en la ciudad de Madrid.

Figura 5.4

Composición de los residuos urbanos



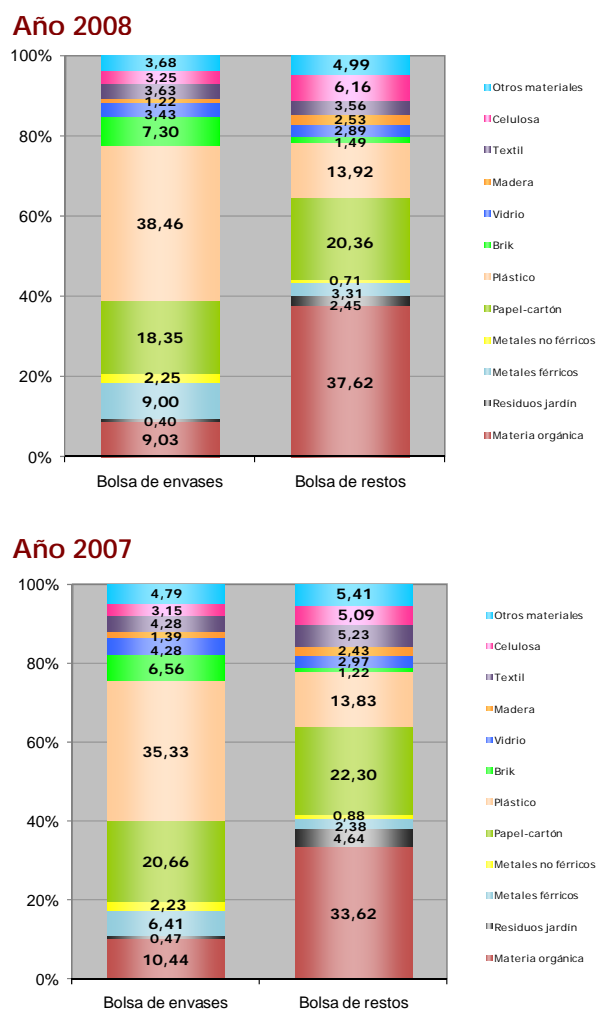
Las caracterizaciones efectuadas de los residuos directamente generados por los ciudadanos de Madrid en 2008 –un total de 632, realizadas sobre muestras de bolsas de envases y de restos y de residuos voluminosos a tratamiento

(muebles y enseres)¹–, ponen de manifiesto que la materia orgánica constituye la fracción mayoritaria de dichos residuos, representando, en peso, el 32,1% de los mismos. Le siguen el papel-cartón (24,9%) y los plásticos (14,1%).

Por lo que respecta a la composición de los residuos presentes en cada tipo de bolsa –de restos y de envases–, las caracterizaciones realizadas durante 2008 reflejan que, en el caso de esta última, los plásticos son los materiales más abundantes (38,5%), mientras que el mayor porcentaje en peso de la bolsa de restos corresponde a materia orgánica. Cabe señalar la significativa presencia de papel-cartón en ambos tipos de bolsa, pese a tratarse de una fracción que debería depositarse en los contenedores de papel-cartón.

Figura 5.5

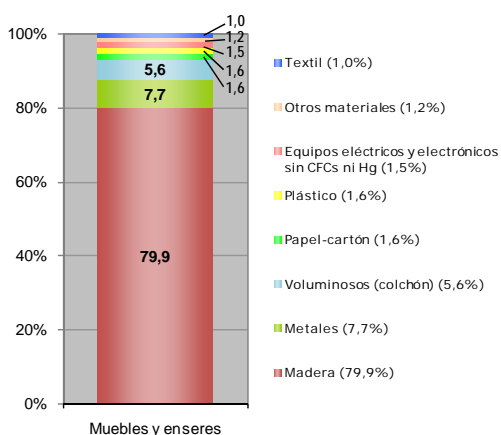
Composición de las bolsas de envases y restos



¹ La composición de vidrio y papel-cartón procedentes de la recogida selectiva de aportación se asume como 100% vidrio y 100% papel-cartón respectivamente.

En cuanto a los residuos voluminosos (muebles y enseres), recogidos a través de un servicio municipal específico, la madera resulta ser su componente principal (79,9% en peso). Cabe, por otra parte, señalar la representatividad de las fracciones integradas por metales (7,7%) y colchones (5,6%), así como la presencia de equipos eléctricos y electrónicos.

Figura 5.6
Composición de los residuos voluminosos (muebles y enseres)



El conocimiento de la composición de los residuos urbanos asociados a la actividad económica de la ciudad, caracterizados por su origen diverso, resulta determinante para definir el tratamiento más adecuado al que han de ser sometidos. La estimación de la composición de los generados en 2008 se ha realizado a partir de 697 caracterizaciones efectuadas sobre residuos recogidos por los servicios municipales o entregados directamente por las empresas generadoras, entre los que se incluyen los procedentes de recogidas específicas (residuos clínicos asimilables a urbanos, de Mercamadrid y de mercados y galerías de alimentación), Puntos Limpios, servicios de limpieza, parques y jardines, grandes productores y otras empresas autorizadas.

Tabla 5.2
Caracterizaciones de residuos asociados a la actividad económica de la ciudad realizadas durante 2008

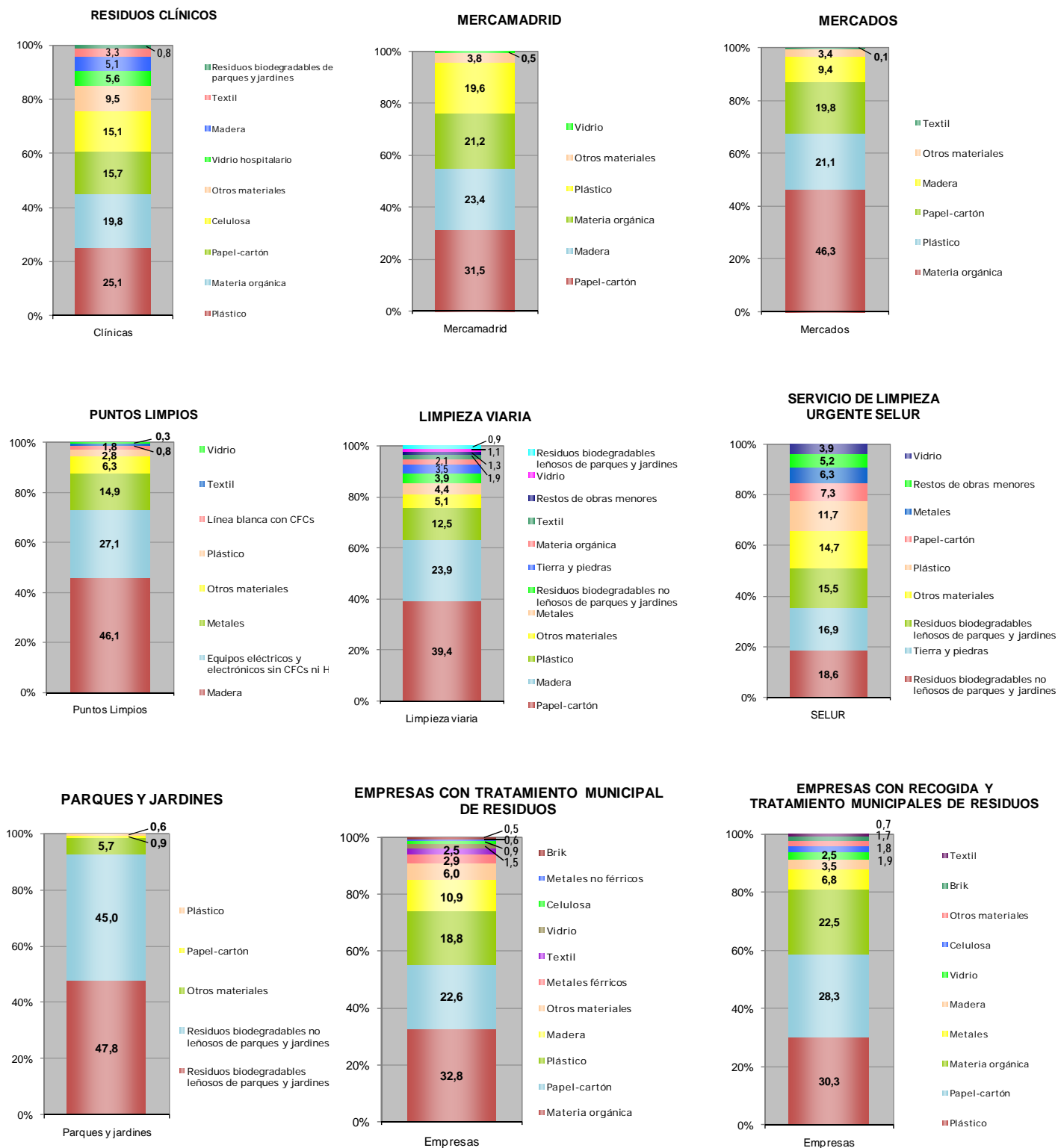
Residuos clínicos asimilables a urbanos	64
Mercamadrid	72
Mercados	55
Puntos Limpios	59
Limpieza viaria	78
Servicio de Limpieza Urgente (SELUR)	49
Parques y jardines	112
Empresas con tratamiento municipal de residuos	108
Empresas con recogida y tratamiento municipales de residuos	100
TOTAL CARACTERIZACIONES	697

El análisis de la composición de los residuos generados por la actividad económica de la ciudad señala al papel-cartón como su componente más abundante (27,9% del peso del total de residuos caracterizados). Las fracciones correspondientes a plásticos, madera, residuos de jardín y materia orgánica constituyen, por este orden, las siguientes en representación (16,7%, 15,3%, 14,6% y 10,4%, respectivamente).

Los resultados obtenidos mediante las caracterizaciones citadas permiten establecer la composición promedio de los residuos urbanos generados en la ciudad de Madrid durante el año 2008, que responde a una distribución de fracciones donde el porcentaje mayoritario en peso –el 27,4%– está constituido por materia orgánica, un 25,5% por papel-cartón y un 14,7% por plásticos. El resto de fracciones analizadas apenas representa el 32,4% del peso total de estos residuos.



Figura 5.7
Composición de los residuos provenientes de la actividad económica





6 Tratamiento y valorización de residuos urbanos



PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

El Parque Tecnológico de Valdemingómez se compone de tres Centros de Tratamiento –La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas– en los que se trata, mediante una amplia variedad de procesos, la práctica totalidad de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid. Además, un cuarto Centro –La Galiana– se ocupa del aprovechamiento energético del biogás generado en el antiguo vertedero de Valdemingómez, sellado y clausurado en el año 2000, así como del mantenimiento y conservación de este último. Estas instalaciones se complementan con otras destinadas a funciones de educación ambiental, oficinas municipales, etc.

La actividad de los Centros de Tratamiento, a cargo de empresas concesionarias, está sujeta al control y vigilancia del personal municipal destacado en las mismas, así como a empresas especializadas de control de calidad, encargadas de verificar que tal actividad se ajusta a los términos contractuales y a los requisitos normativos vigentes.

Durante el año 2008 ha tenido lugar un acontecimiento de extraordinaria relevancia para

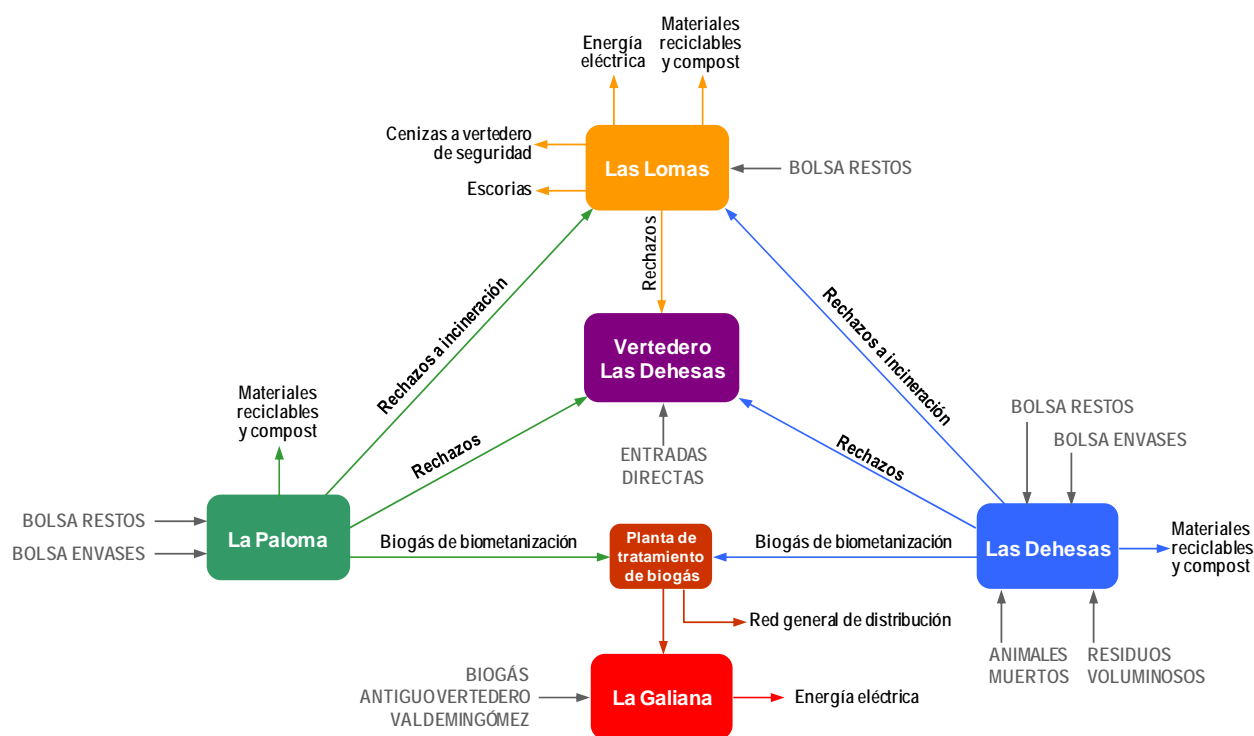
la ya dilatada historia –más de 30 años– del Parque Tecnológico de Valdemingómez: la puesta en marcha, en el mes de febrero, del nuevo Centro de Tratamiento La Paloma, y el cierre simultáneo de la instalación homónima, en funcionamiento desde el año 1982.

Se trata de una instalación de moderna tecnología diseñada con un doble objetivo: recuperar las fracciones reciclables de los residuos para su posterior aprovechamiento, y separar la fracción orgánica de los mismos para su ulterior tratamiento mediante biometanización y/o compostaje.

Por otra parte, en diciembre de 2008 finalizaron las obras de construcción de dos plantas de biometanización, para el tratamiento de los residuos biodegradables del nuevo Centro La Paloma y del ya existente de Las Dehesas, cuya puesta en marcha tuvo lugar durante ese mismo mes. Ambas plantas producirán digesto, que se transformará en compost, y biogás, que se destinará al aprovechamiento energético, tras someterse a un proceso de acondicionamiento en una planta específica de tratamiento del biogás de biometanización, cuya construcción concluyó, asimismo, en diciembre de 2008.

Figura 6.1

Esquema global de funcionamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez



Las funciones esenciales del Parque, incluido el proceso de biometanización, son las siguientes:

- ✓ Separación y clasificación de materiales reciclables y de la fracción orgánica de los residuos.
- ✓ Biometanización de la fracción orgánica de los residuos
- ✓ Compostaje de la fracción orgánica separada de los residuos y del digesto procedente de la biometanización
- ✓ Generación de energía eléctrica mediante el empleo como combustible del biogás producido por la degradación anaerobia de los residuos depositados en vertedero y de una fracción del biogás de la biometanización
- ✓ Producción de energía eléctrica mediante el empleo como combustible de los rechazos generados en los procesos de separación y clasificación
- ✓ Depósito en vertedero de rechazos y residuos no valorizables en la actualidad

Entradas de residuos

Las entradas externas de residuos al Parque ascendieron, en el año 2008, a **1.556.313 t**. El **72,1%** de estos residuos (1.122.729 t) se sometió a tratamiento y el **25,5%** (395.972 t) se depositó directamente en vertedero por tratarse de fracciones no valorizables. El **2,4%** restante corresponde al vidrio procedente de la recogida selectiva de aportación de la ciudad, cuyo destino es la estación de transferencia del Centro Las Dehesas.



Tabla 6.1
Entradas externas al Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2008)

ENTRADAS EXTERNAS AL PARQUE TECNOLÓGICO		CANTIDADES POR CENTRO (t)			
		LA PALOMA	LAS LOMAS	LAS DEHESAS	TOTAL
Residuos a tratamiento	Bolsa restos	217.813	444.565	372.076	1.034.454
	Bolsa envases	36.661	-	40.705	77.366
	R. voluminosos	-	-	10.503	10.503
	R. animales	-	-	406	406
	SUBTOTAL	254.474	444.565	423.690 ^a	1.122.729
Residuos depositados directamente en vertedero	Limpiezas ^b	-	-	125.357	125.357
	Empresas ^c	-	-	246.572	246.572
	Otros Ayuntamientos	-	-	24.043	24.043
	SUBTOTAL	-	-	395.972	395.972
Vidrio a estación de transferencia		-	-	37.611	37.611
TOTAL ENTRADAS EXTERNAS		254.474	444.565	857.273	1.556.313

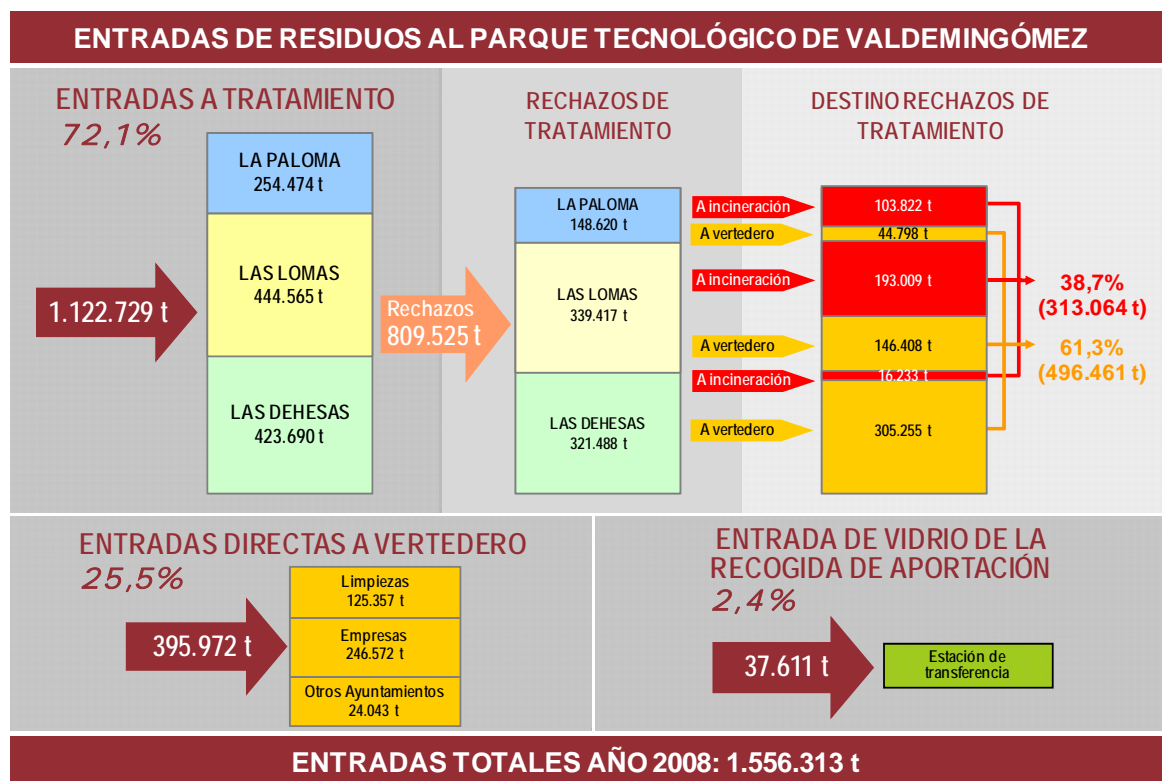
^a Incluye 26.830,8 t de residuos de bolsa de restos, 22,2 t de residuos de bolsa de envases, 301,4 t de voluminosos y 8,9 t de restos de animales procedentes de los municipios de Arganda y Rivas-Vaciamadrid, y 1.686 t de residuos de bolsa de restos, 345,8 t de residuos de bolsa de envases y 4.578,8 t de voluminosos generados por empresas autorizadas, contabilizados en la categoría correspondiente

^b Residuos de limpiezas viarias y de parques y jardines

^c Residuos producidos por empresas, tratados y transportados por los servicios municipales o sólo tratados (sanitarios, procedentes de mercados y Puntos Limpios, y generados por grandes productores y otras empresas autorizadas)

Figura 6.2

Entradas de residuos y balance de rechazos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2008)



Asimismo, hay que considerar otras entradas de residuos a las Instalaciones de tratamiento del Parque, derivadas de la interconexión existente entre ellas. Las fracciones implicadas en este flujo interno de residuos están constituidas por los **rechazos** generados en los procesos de separación y clasificación y de compostaje desarrollados en los Centros citados. Los respectivos rechazos se distribuyen, en los tres casos, entre la planta de valorización energética de Las Lomas y el vertedero de Las Dehesas.

En 2008, se generaron, en total, **809.525 t** de rechazos, de los que un **38,7%** se trató en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas, y el **61,3%** restante se depositó en el vertedero de Las Dehesas. Las fracciones mayoritarias en uno y otro caso –el 61,7% de los rechazos incinerados y el 61,5% de los depositados en vertedero– correspondieron al Centro donde se encuentra ubicada la instalación de destino: Las Lomas y Las Dehesas, respectivamente.

Valorización de residuos

El total de materiales reciclables recuperados de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid en 2008 ascendió a **211.705 t**. El **56,5%** de esta cantidad (**119.529 t**) correspondió al papel, el cartón y el vidrio recuperados a través de los contenedores de aportación situados en la vía pública, mientras que el **43,5 %** restante (**92.176 t**) lo integraron los materiales seleccionados y clasificados en las instalaciones de tratamiento del Parque Tecnológico. A estas cifras hay que añadir la de compost producido por fermentación aerobia de la materia orgánica separada de los citados residuos, que alcanzó las **71.976 t**.

Tabla 6.2

Flujo interno de residuos (rechazos de proceso) entre instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2008)

Centro de origen de los rechazos	Destino rechazos		TOTAL
	Vertedero Las Dehesas (t)	Valorización Energética Las Lomas (t)	
La Paloma	44.798	103.822	148.620
Las Lomas	146.408	193.009	339.417
Las Dehesas	305.255	16.233	321.488
TOTAL	496.461	313.064	809.525

Tabla 6.3
Evolución de los materiales reciclables recuperados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez y mediante la recogida selectiva de aportación

MATERIALES		CANTIDADES ANUALES RECUPERADAS (t)				
		2004	2005	2006	2007	2008
Papel-cartón	Recuperado en planta	38.803	47.102	36.508	35.431	38.086
	Recogida selectiva aportación	59.748	66.226	73.647	83.223	81.918
	SUBTOTAL	98.550	113.328	110.155	118.654	120.004
Vidrio	Recuperado en planta	1.088	1.016	660	899	726
	Recogida selectiva aportación	26.488	28.153	30.055	33.608	37.611
	SUBTOTAL	27.576	29.169	30.715	34.507	38.337
Otros materiales recuperados en planta	Plásticos	6.784	7.556	17.291	17.484	20.448
	Ferromagnéticos	21.714	23.263	20.459	19.426	18.559
	Otros metales no envases	1.181	1.387	397	122	697
	Férrico quemado ¹	4.144	4.566	5.675	6.632	6.917
	Línea blanca	1.350	1.547	1.329	1.445	1.739
	Aluminio	434	412	462	479	809
	Brik	715	960	2.302	2.364	4.195
	SUBTOTAL	36.322	39.691	47.915	47.952	53.364
Total recuperados en planta		76.213	87.809	85.083	84.282	92.176
Total recogida selectiva aportación		86.235	94.379	103.702	116.831	119.529
TOTAL MATERIALES RECUPERADOS		162.448	182.188	188.785	201.113	211.705
COMPOST PRODUCIDO		79.247	82.050	84.898	90.760	71.976

¹ Procedente de valorización energética

Las cifras de recuperación de materiales reciclables correspondientes a 2008 confirman la tendencia positiva observada en años anteriores, registrándose, de nuevo, un incremento de las cantidades recuperadas con respecto al año precedente. Este hecho adquiere especial relevancia si se tiene en cuenta que la producción de residuos urbanos descendió un **2,3%** en el último año, puesto que supone un aumento en la eficacia de la separación, tanto en origen –por parte de los ciudadanos–, como en los Centros de Tratamiento municipales.

Durante el quinquenio 2004-2008, el incremento global de la cantidad de materiales reciclables recuperados en la ciudad de Madrid fue del **30,3%**. En ese periodo, el papel, el cartón y el vidrio depositados por los madrileños en los contenedores viarios registró un aumento del **38,6%**, mientras que los materiales recuperados en el Parque Tecnológico crecieron un **20,9%**.

En lo referente a la generación de energía, aspecto que se aborda en profundidad en la capítulo 7 de la presente Memoria, la planta de

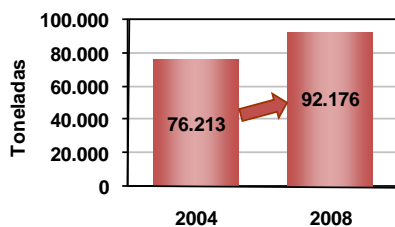
valorización energética de rechazos (Las Lomas) y la de valorización energética de biogás de vertedero (La Galiana) produjeron, durante el año 2008, **306.694 MWh** de electricidad. El **77,5%** de esta cantidad (237.559 MWh) se exportó a la red, y el **22,5%** restante (69.135 MWh) se consumió en los propios Centros.



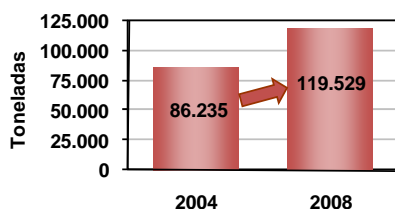
Figura 6.3

Evolución de la recuperación de materiales reciclables entre los años 2004 y 2008

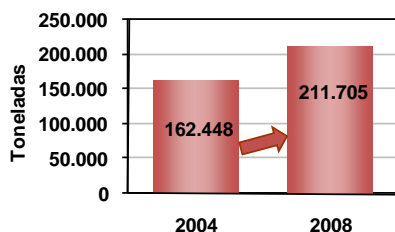
MATERIALES RECICLABLES RECUPERADOS EN PLANTAS



MATERIALES RECICLABLES RECUPERADOS MEDIANTE RECOGIDA SELECTIVA (PAPEL-CARTÓN Y VIDRIO)

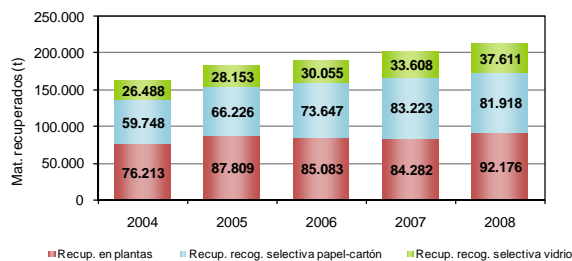


TOTAL DE MATERIALES RECICLABLES RECUPERADOS EN LA CIUDAD DE MADRID

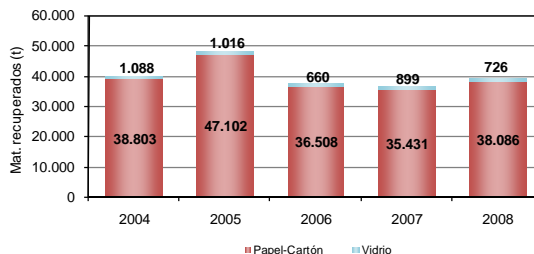
**Figura 6.4**

Evolución de los materiales reciclables recuperados durante el período 2004-08

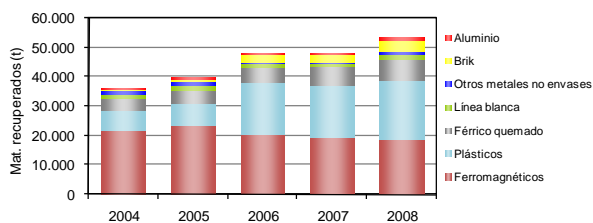
TOTAL DE MATERIALES RECICLABLES RECUPERADOS



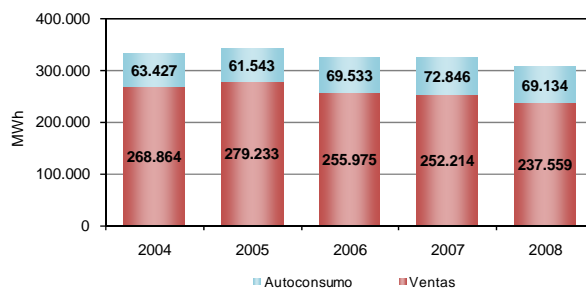
PAPEL-CARTÓN Y VIDRIO RECUPERADOS EN PLANTA



RESTO DE MATERIALES RECUPERADOS EN PLANTA

**Figura 6.5**

Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez



En los siguientes apartados se describe la contribución de cada uno de los Centros de Tratamiento a los resultados globales del Parque Tecnológico.



CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LA PALOMA

El Centro La Paloma, inaugurado en febrero de 2008, consta de una planta de separación y clasificación de materiales reciclables y de otra de compostaje y afino, además de un área de transferencia de rechazos.

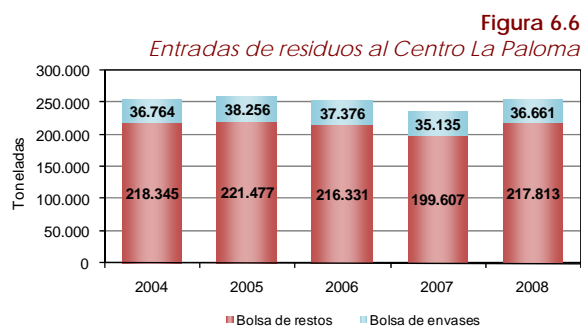
La planta de separación y clasificación cuenta con dos líneas de tratamiento de bolsa de restos de 30 t/h c.u. y dos líneas de tratamiento de bolsa de envases de 6,5 t/h c.u. La planta de compostaje puede tratar digesto procedente de biometanización o fracción orgánica seleccionada en la planta de separación.



Tabla 6.4
Residuos tratados y subproductos recuperados en el Centro La Paloma

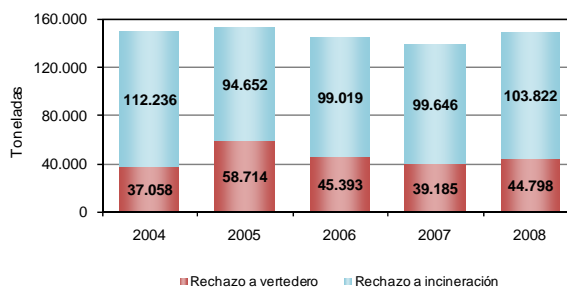
CONCEPTO		DATOS ANUALES (t)				
		2004	2005	2006	2007	2008
Entradas	Bolsa de restos	218.345	221.477	216.331	199.607	217.813
	Bolsa de envases	36.764	38.256	37.376	35.135	36.661
	TOTAL	255.109	259.733	253.706	234.742	254.474
Rechazos	A vertedero	37.058	58.714	45.393	39.185	44.798
	A incineración	112.236	94.652	99.019	99.646	103.822
	TOTAL	149.294	153.366	144.412	138.831	148.620
Materiales recuperados	Papel-cartón	10.975	11.167	10.305	9.805	12.029
	Ferromagnéticos	5.599	5.785	5.388	4.344	4.999
	Otros metales no envases	-	-	-	-	668
	Plásticos	1.832	2.010	2.477	2.437	8.099
	Vidrio	423	415	346	320	637
	Brik	386	571	558	520	2.695
	Aluminio	84	77	67	80	400
TOTAL		19.299	20.024	19.140	17.506	29.528
Compost producido		15.406	15.560	22.991	16.547	21.024

Durante el año 2008, en el Centro La Paloma se trataron **254.474 t** de residuos, cantidad que supone volver a alcanzar, tras el descenso registrado en 2008 como consecuencia de las obras de la nueva planta, ya en funcionamiento, los niveles habituales de residuos procesados en este Centro. El **85,6%** de los residuos tratados correspondió a bolsa de restos, y el **14,4%** restante a bolsa de envases.



La producción de rechazos alcanzó las **148.620 t**. El **69,9%** de ellos se envió a la planta de valorización energética del Centro Las Lomas, mientras que el **30,1%** restante se depositó en el vertedero del Centro Las Dehesas.

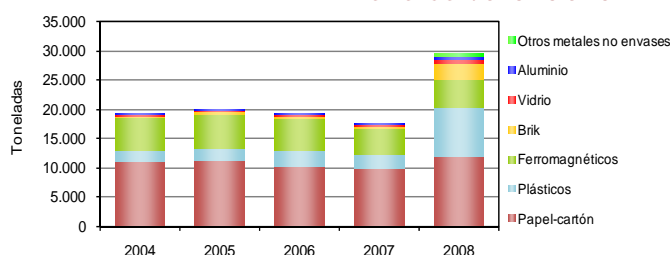
Figura 6.7
Rechazos generados por el Centro La Paloma



La cantidad de materiales reciclables recuperados en las instalaciones de este Centro durante 2008 alcanzó las **29.528 t**. Esta cifra supone un incremento del **68,7%** con respecto al año 2007 y del **53,0%** si se considera el quinquenio 2004-2008, lo que, sin duda, refleja la mejora en la eficacia que representa el uso de los sistemas de tratamiento tecnológicamente más avanzados con que se ha dotado al nuevo Centro. Plásticos, brik y aluminio son los materiales sobre los que han repercutido estas mejoras –instalación, entre otros dispositivos, de separadores balísticos, ópticos y de corrientes inducidas– de un modo más notable: si se toma como referencia el año 2006, el más próximo a 2008 al que correspondió una entrada de residuos a tratamiento similar a la de este último, las cantidades recuperadas durante el año de puesta en marcha de la nueva instalación multiplicaron por 3, 5 y 6, respectivamente, las obtenidas en él.

Figura 6.8

Materiales reciclables recuperados en el Centro La Paloma



Papel-cartón, plásticos y ferromagnéticos fueron, por este orden, los materiales recuperados en mayor proporción en 2008: **40,7%**, **27,4%** y **16,9%**, respectivamente, del total de los seleccionados y clasificados. En cuanto al compost, la producción ascendió a **21.024 t**.

CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS

El Centro Las Lomas se compone de una planta de separación y clasificación de materiales reciclables, otra de compostaje y afino y una planta de valorización energética. Esta última está alimentada por rechazos procedentes de la planta de separación del propio Centro y de las de los otros dos Centros de Tratamiento del Parque –Las Paloma y Las Dehesas–, cuyo poder calorífico se aprovecha para generar energía eléctrica.

La planta de separación y clasificación dispone de una capacidad teórica de tratamiento de 1.200 t/día de bolsa de restos, mientras que la de compostaje puede procesar hasta 230.000 t/año de fracción orgánica proveniente del proceso de separación. En lo referente a la planta de valorización energética, ésta cuenta con una potencia instalada de 29 MW, siendo capaz de incinerar diariamente unas 900 toneladas de residuos.

Tabla 6.5

Residuos tratados, subproductos recuperados y energía producida en el Centro Las Lomas

CONCEPTO			DATOS ANUALES				
			2004	2005	2006	2007	2008
SEPARACIÓN, CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE	Entradas (t)	Bolsa de restos	440.171	449.678	433.140	444.526	444.565
		Rechazo a vertedero	137.711	138.576	139.440	136.928	146.408
	Rechazos (t)	Residuo a incineración	178.453	190.383	185.316	199.254	193.009
		TOTAL	316.164	328.959	324.756	336.182	339.417
	Materiales reciclables recuperados (t)	Papel-cartón	9.496	10.245	10.276	10.258	11.646
		Ferromagnéticos	5.078	5.864	5.394	5.298	4.717
		Plásticos	1.013	1.050	1.156	1.123	1.145
		Vidrio	85	230	78	48	77
		Aluminio	254	255	235	255	273
		Férrico incineración ¹	4.144	4.566	5.675	6.632	6.917
		TOTAL	20.070	22.210	22.815	23.612	24.775
	Compost producido (t)		39.910	35.900	53.121	48.736	41.302
VALORIZACIÓN ENERGÉTICA	Entradas (t)	Residuo a incineración	178.453	190.383	185.316	199.254	193.009
		Rechazo de otros Centros a incinerar	112.236	94.652	99.019	99.646	120.055
		TOTAL	290.689	285.035	284.335	298.900	313.064
	Rechazos (t)	Escorias	15.540	13.285	13.549	13.448	11.517
		Cenizas	28.547	25.848	27.896	27.413	30.401
	Energía eléctrica (MWh)	Producción	228.501	214.387	215.980	226.362	224.660
		Ventas	173.377	162.956	155.725	161.707	162.088
		Autoconsumo	55.124	51.432	60.255	64.655	62.572

¹ Separado de las escorias de la planta de valorización energética

En 2008, en el Centro Las Lomas se trataron **444.565 t** de bolsa de restos. El **43,1%** de los rechazos generados en el Centro, **146.408 t** constituidas por una parte de los rechazos producidos en la planta de separación y clasificación y por los obtenidos en el proceso de afino de compost, se depositaron en el vertedero del Centro Las Dehesas. El **56,9%** restante, **193.009 t** procedentes en su totalidad de de la instalación de separación y clasificación, se enviaron a la fase de valorización energética del Centro.

Figura 6.9

Entradas de residuos de bolsa de restos al Centro Las Lomas

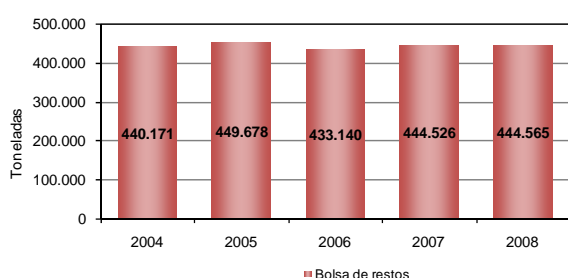
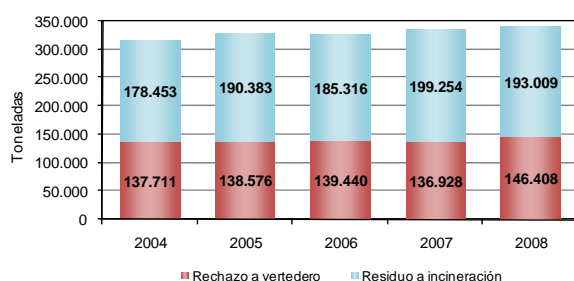


Figura 6.10

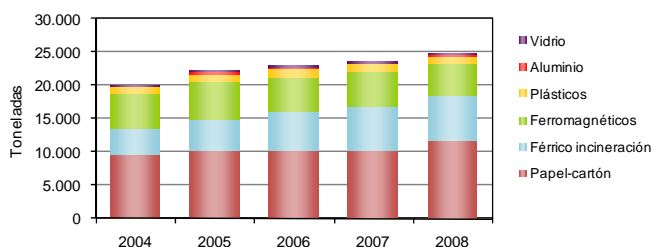
Generación de rechazos en el Centro Las Lomas



La recuperación de materiales reciclables en la planta de separación y clasificación ascendió a **17.858 t**, cifra a la que hay que añadir las **6.917 t** de metales férricos recuperados de las escorias de incineración.

Figura 6.11

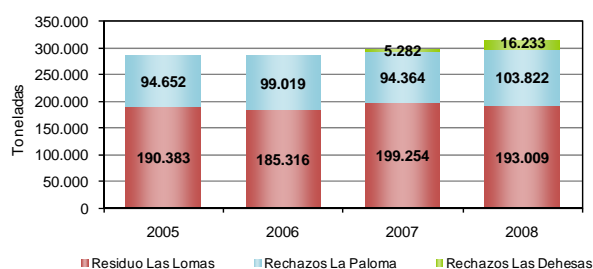
Materiales recuperados en el Centro Las Lomas



En la planta de valorización energética se incineraron, durante 2008, un total de **313.064 t** de rechazos, de las que un **61,6%** procedió del propio Centro y el **38,4%** restante, de los Centros La Paloma (33,2%) y Las Dehesas (5,2%). La cantidad incinerada registró en el último año un crecimiento del 4,7%, atribuible al incremento de los rechazos aportados por los Centros ajenos a la planta de valorización.

Figura 6.12

Rechazos incinerados en la Planta de Valorización Energética del Centro Las Lomas



En 2008, la producción eléctrica asociada a la valorización energética de los rechazos de tratamiento citados ascendió a **224.660 MWh**, de los que **162.088 MWh** (72,1%) se exportaron a la red de distribución, y **62.572 MWh** (27,9%) se destinaron al autoconsumo. El proceso de incineración generó **11.517 t** de escorias y **30.401 t** de cenizas.



CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y ELIMINACIÓN LAS DEHESAS

El Centro Las Dehesas dispone de las siguientes instalaciones:

- Planta de separación y clasificación: dos líneas de bolsa amarilla de 9 t/h c.u. y dos líneas de bolsa de restos de 55 t/h c.u.
- Área de tratamiento de residuos voluminosos (30-60 t/hora)
- Planta de tratamiento –granceado y extrusión– de plásticos recuperados (1.000 kg/hora)
- Planta de compostaje de la fracción orgánica de los residuos (200.000 t/año)
- Planta de incineración de restos de animales muertos (500 kg/hora)
- Estación de transferencia de rechazos
- Planta de tratamiento de lixiviados
- Planta de transferencia de vidrio procedente de la recogida selectiva de aportación
- Vertedero controlado

En este último se depositan los rechazos de tratamiento generados en todos los centros pertenecientes al Parque Tecnológico de Valdemingómez, así como otros residuos urbanos no aprovechables de origen externo (limpieza urbana, empresas, etc.). Asimismo, este Centro recibe residuos urbanos procedentes de los municipios vecinos de Arganda del Rey y Rivas Vaciamadrid.

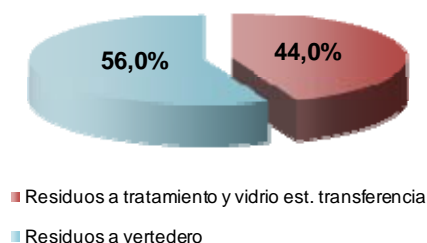


Las entradas totales a este Centro registradas durante 2008 ascendieron a **1.048.480 t**, de las que el **56,0%** (587.178 t) fueron rechazos de otros Centros y residuos externos al Parque Tecnológico, que se depositaron directamente en vertedero, y

el **44,0%** restante (461.301 t), residuos que se sometieron a tratamiento y vidrio enviado a la estación de transferencia.



Figura 6.13
Entradas totales al Centro Las Dehesas (año 2008)



La planta de separación y clasificación trató **412.781 t** de residuos, de las que el **90,1%** (372.076 t) fueron de bolsa de restos y el **9,9%** restante (40.705 t), de bolsa de envases. En el área de voluminosos se procesaron, además de los residuos de esta naturaleza seleccionados en la planta de separación del propio Centro, **10.503 t** de voluminosos de origen externo. En cuanto a la planta de incineración de restos de animales, en 2008 recibió **406 t** de estos residuos.

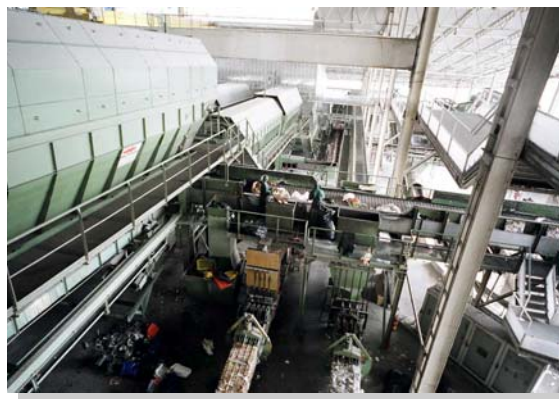


Tabla 6.6
Residuos tratados, subproductos recuperados y rechazos depositados en el vertedero del Centro Las Dehesas

CONCEPTO					DATOS ANUALES (t)				
					2004	2005	2006	2007	2008
Entradas a tratamiento y vidrio a planta de transferencia	Entradas a tratamiento	Bolsas de restos y de envases	Bolsa de restos	T. M. Madrid¹	443.906	449.932	399.717	394.208	345.245
				T.M. Rivas-Vaciamadrid	19.668	20.710	20.530	20.054	18.228
				T.M. Arganda del Rey	30.298	22.725	19.797	17.111	8.603
				TOTAL bolsa de restos	493.872	493.368	440.044	431.373	372.076
			Bolsa de envases²	35.059	34.853	40.488	43.961	40.705	
			TOTAL bolsas restos y envases	528.930	528.221	480.532	475.334	412.781	
		Residuos voluminosos³	20.359	19.508	18.348	11.040	10.503		
		Animales muertos⁴	456	417	437	408	406		
		TOTAL entradas a tratamiento	549.745	548.146	499.317	486.782	423.690		
		Entradas vidrio a planta de transferencia	26.488	28.153	30.055	33.608	37.611		
	TOTAL entradas a tratamiento y vidrio a planta de transferencia	576.233	576.299	529.372	520.390	461.301			
Entradas a vertedero	Internas PTV	Otros Centros	Rechazos Las Dehesas	380.968	407.063	381.681	371.364	305.255	
			Rechazos La Paloma	37.058	58.714	45.393	39.185	44.798	
			Rechazos Las Lomas	137.711	138.576	139.440	136.928	146.408	
			SUBTOTAL entradas otros Centros	174.769	197.290	184.833	176.113	191.206	
		SUBTOTAL entradas rechazos tratamiento		555.738	604.353	566.514	547.477	496.461	
	Externas	Limpiezas		99.677	113.463	127.971	132.159	125.357	
		Empresas		156.191	164.513	211.744	250.275	246.572	
		T.M. Rivas-Vaciamadrid		505	1.254	3.642	6.847	9.139	
		T.M. Arganda del Rey		4.318	4.589	4.920	7.732	14.904	
		SUBTOTAL entradas externas		260.691	283.818	348.277	397.013	395.972	
		TOTAL entradas otros Centros y externas		435.461	481.108	533.110	573.126	587.178	
		TOTAL entradas a vertedero		816.429	888.171	914.791	944.490	892.433	
TOTAL ENTRADAS CENTRO LAS DEHESAS					1.011.694	1.057.407	1.062.482	1.093.516	1.048.480
Materiales recuperados	Papel-cartón				18.368	20.757	15.927	15.368	14.411
	Plásticos				3.974	3.962	13.658	13.924	11.204
	Ferromagnéticos				6.893	8.209	9.677	9.784	8.841
	Brik				329	345	1.744	1.844	1.500
	Linea Blanca				1.350	1.547	1.329	1.445	1.739
	Vidrio				581	385	235	531	12
	Aluminio				95	78	159	145	136
	Otros metales no envases				1.181	1.400	397	122	29
	TOTAL				32.771	36.683	43.126	43.163	37.872
Compost producido					24.113	15.849	8.786	25.477	9.650

¹ Incluye 1.686 t (2008) de empresas autorizadas

² Incluye 22,2 t (2008) procedentes de Arganda y Rivas-Vaciamadrid y 345,8 t (2008) de empresas autorizadas

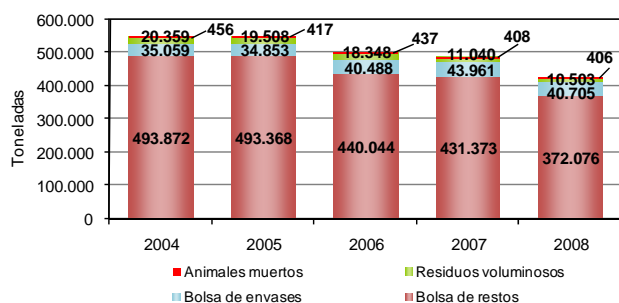
³ Incluye 49,5 t (2004), 211,1 t (2005) y 301,4 t (2008) procedentes de Arganda y Rivas-Vaciamadrid y 4.578,8 t (2008) de empresas autorizadas

⁴ Incluye un total de 76,26 t (2004-07) y 8,9 t (2008) enviadas por Arganda y Rivas-Vaciamadrid

La gráfica de evolución de entradas a tratamiento pone de manifiesto una disminución de las cantidades recibidas en este Centro a lo largo del quinquenio 2004-2008, de modo que, entre los años de inicio y finalización de este periodo, el descenso registrado ha sido del **22,9%**. En el caso de los residuos de bolsa de restos, entre los años 2004 y 2008, las entradas

computadas descendieron un **24,7%**, mientras que las procedentes de bolsa amarilla se incrementaron un **16,1%** en ese mismo periodo, pese que la tendencia al crecimiento se interrumpió durante el último año, al que correspondió un descenso de la cantidad tratada del **7,4%** con respecto a 2007,

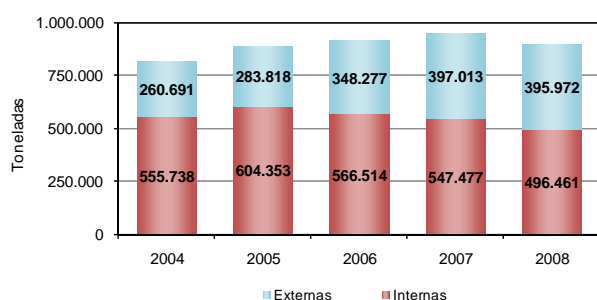
Figura 6.14
Entradas a tratamiento en el Centro Las Dehesas



Las entradas directas de voluminosos, que incluyen residuos de esta naturaleza de origen diverso (recogidas de muebles y enseres, residuos de Puntos Limpios, residuos recogidos por los servicios de limpieza, etc.), también disminuyeron durante el período considerado, si bien el descenso registrado en 2008 con respecto a 2007 no resultó tan acusado como el observado entre éste y 2006, volviéndose a niveles de variación interanual similares a los contabilizados en años anteriores. En lo referente a las entradas de animales muertos, la cifra de 2008 parece confirmar la tendencia a la baja iniciada en 2007.

El vertedero del Centro Las Dehesas, único depósito controlado de residuos urbanos de la ciudad, recibió en 2008 un total de **892.433 t** de desechos. El **55,6%** de esta cantidad la integraron los rechazos de proceso procedentes de los tres Centros de Tratamiento del Parque, correspondiendo el **44,4%** restante a entradas directas desde el exterior.

Figura 6.15
Entradas al vertedero del Centro Las Dehesas

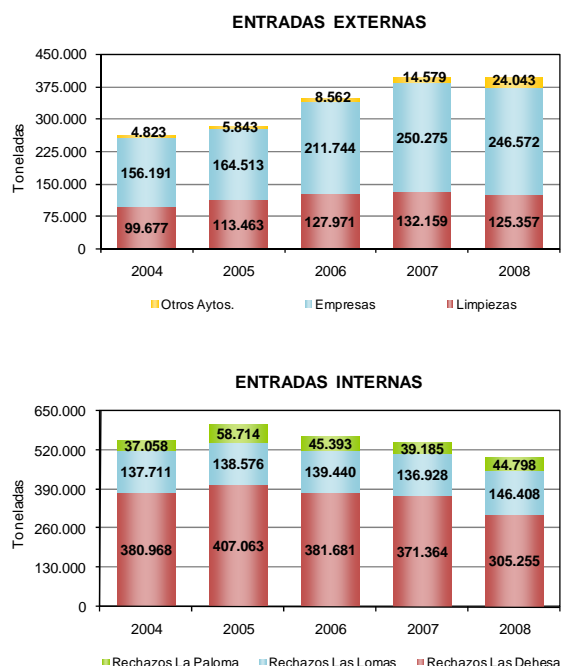


El resultado del balance para el período 2004-2008 al respecto de las cantidades de residuos depositadas en el vertedero refleja un ascenso del **9,3%**. La tendencia al alza en dichas cantidades que venía observándose desde el primer año del quinquenio considerado, se ha visto

interrumpida en el último año. El descenso registrado en 2008 es consecuencia de la caída en la cantidad de rechazos de tratamiento enviados a vertedero –un **9,3%** con respecto a 2007–, más acusada que en años anteriores. Durante el quinquenio de referencia, los rechazos enviados a vertedero disminuyeron un **10,7%**, observándose un progresivo descenso desde el año 2005 –un **17,9%** entre éste y 2008–, que hay que atribuir al Centro Las Dehesas, que generó un **25,0%** menos de los mismos en ese período. A ello ha contribuido, además de la mejora de la eficacia de los procesos de tratamiento, el envío en los dos últimos años de una parte de los rechazos de proceso de este Centro a la planta de valorización energética de Las Lomas (un **1,4%** y un **5,0%** del total de los producidos en 2007 y 2008, respectivamente).

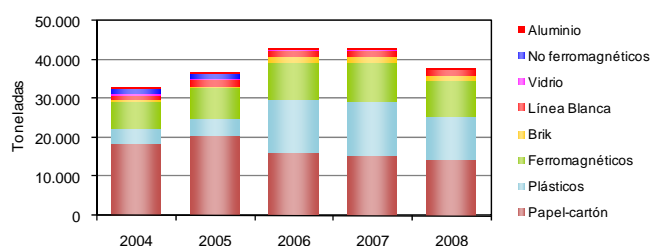
Por lo que respecta a las entradas directas a vertedero, en el citado período de referencia aumentaron un **51,9%**. La fracción integrada por los residuos procedentes de limpiezas viarias y por los generados en las labores de poda y mantenimiento de parques y jardines descendió un **5,1%** en el último año. En cuanto a los residuos directamente asociados a la actividad empresarial de la ciudad, también disminuyeron, si bien en menor medida: un **1,5%** con respecto a los generados en 2007. No obstante, los resultados del quinquenio 2004-2008 reflejaron un aumento de producción en ambos casos, más acusado en el segundo de ellos: **25,8%** y **57,9%**, respectivamente.

Figura 6.16
Evolución de las entradas al vertedero del Centro Las Dehesas



La recuperación de materiales reciclables alcanzó en 2008 la cifra de **37.872 t**, lo que supone un aumento del **15,6%** respecto a la cantidad recuperada en el año 2004 (32.771 t). En términos porcentuales, el aumento más importante correspondió al brik (356%) y a los plásticos (182%).

Figura 6.17
Materiales recuperados en el Centro Las Dehesas

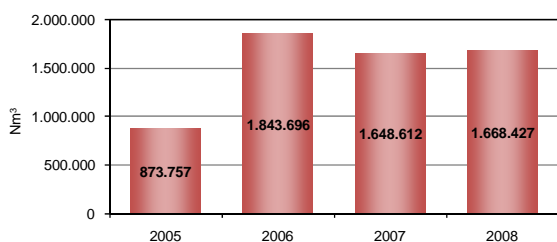


La producción de compost en el año 2008 fue de **9.650 t**. Esta cantidad se refiere a compost vendido; el producido es mayor pero no se computa hasta que sale de las instalaciones.



Por último, el biogás extraído del vertedero de Las Dehesas durante el año 2008 fue de **1.668.427 Nm³**. Esta cantidad procede de la celda sellada nº 1, de la que, desde el año 2005 hasta el momento, se han captado en torno a los 6 millones de Nm³ de biogás.

Figura 6.18
Biogás extraído del Vertedero de Las Dehesas



CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA LA GALIANA

El Centro La Galiana, en funcionamiento desde junio del año 2003, desarrolla una actividad distinta a la del resto de instalaciones del Parque Tecnológico, ya que entre sus funciones no figura la del tratamiento de los residuos que se recogen a diario en la ciudad.



La actividad principal de este Centro es el aprovechamiento energético del biogás generado por la descomposición espontánea de los residuos almacenados en el antiguo vertedero de Valdemingómez, a la que se une la conservación del Parque Forestal instalado sobre este último.

El citado vertedero prestó servicio a la ciudad de Madrid durante 22 años (1978-2000). Al término de su actividad, la cantidad de residuos acumulados en sus 110 hectáreas de superficie era de 21,7 millones de toneladas. El cierre del vertedero vino acompañado de un ambicioso proyecto de clausura, desgasefacción y recuperación paisajística, el cual hizo posible su transformación en Parque Forestal. Ello supuso el sellado de la totalidad de su superficie, la instalación de sendos sistemas automatizados de extracción de biogás y de riego con agua reciclada –bombeada desde la Depuradora Sur-, finalmente, la implantación de una cubierta vegetal.

El biogás extraído del antiguo vertedero constituye una fuente de energía renovable, que se emplea para generar energía eléctrica en una planta de tratamiento y valorización energética de este combustible integrada en el propio Centro La Galiana. La instalación cuenta con 8 motogeneradores y un sistema de cogeneración mediante aprovechamiento de los gases de

escape, con una potencia total instalada de a 18,9 MW.

El volumen de biogás extraído del vertedero durante el año 2008 ascendió a 41.348.035 Nm³, cantidad que fue aprovechada en su totalidad para generar energía eléctrica, aspecto que será abordado en el capítulo 7 de la presente Memoria

Dicha producción representa un descenso del **9,9%** respecto al biogás extraído en 2007, tendencia que viene manifestándose también en años anteriores. Este comportamiento es consecuencia de un fenómeno común a todos los vertederos urbanos que ya no reciben residuos, en los que la generación de biogás disminuye progresivamente a medida que se consume la materia biodegradable, y con ello la cantidad disponible para su extracción y consumo.

En lo referente al mantenimiento y conservación del Parque Forestal, durante el año

2008 el consumo de agua reciclada para riego fue de 93.263 m³. A este respecto es interesante destacar que la cubierta vegetal del Parque ha ido consolidándose año tras año, resultado de una intensa y continua labor de mantenimiento y conservación, a la que este Ayuntamiento presta especial atención al objeto de mejorar todo cuanto sea posible las características de esta amplia zona verde.



Consumo de biogás y agua reciclada para riego

CONSUMO	DATOS ANUALES				
	2004	2005	2006	2007	2008
Biogás extraído del vertedero (Nm ³)	56.276.897	51.607.127	47.877.114	45.884.150	41.348.035
Agua reciclada para riego (m ³)	--	157.510	139.148	89.854	93.263

COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN

El Complejo de Biometanización del Parque Tecnológico de Valdemingómez está integrado por un conjunto de instalaciones, dotadas de los más avanzados sistemas tecnológicos, para el tratamiento, mediante digestión anaerobia, de la fracción orgánica recuperada de los residuos en las plantas de separación y clasificación, y para el acondicionamiento de los dos productos obtenidos en el citado proceso –digesto y biogás combustible–, que posibilite su aprovechamiento ulterior.

Las instalaciones que conforman el referido Complejo, cuya construcción finalizó en diciembre de 2008, son las siguientes:



- Una planta de biometanización situada en el Centro Las Dehesas, con capacidad para el tratamiento de 218.000 t/año de materia orgánica procedente de la instalación de

separación de dicho Centro. La planta dispone de cinco reactores que pueden procesar anualmente 161.000 toneladas de materia orgánica tratada.

- Una planta de biometanización ubicada en el recinto del Centro La Paloma, que puede tratar hasta 151.000 t/año de la fracción orgánica seleccionada en la planta de separación de este Centro. Dispone de cuatro reactores con capacidad para procesar 108.175 t/año de materia orgánica tratada.
- Una planta de tratamiento de biogás de biometanización, situada en las proximidades de la planta de valorización energética del Centro la Galiana. El objetivo de esta instalación, de 4.000 Nm³/hora de capacidad, es transformar el biogás generado en las dos plantas de biometanización en un producto apto para su aprovechamiento energético.

El digesto obtenido tras el proceso de biometanización se emplea, en la instalación de compostaje del Centro correspondiente, para la fabricación de fertilizante orgánico.





7 Generación de energías renovables a partir de los residuos urbanos



GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL MUNICIPIO DE MADRID

Según los datos recogidos en el Balance Energético del Municipio de Madrid 2006, publicado en julio de 2008, la producción total de energía en el ámbito de este municipio durante el año 2006 ascendió a **71,7** kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep).

Tabla 7.1

Producción total de energía en el municipio de Madrid durante el año 2006 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2006)

Fuente energética	Prod. total de energía (Ktep)
Cogeneración ¹	36,53
Incineración de rechazos ²	18,57
Biogás de vertedero ³	9,37
Biogás de EDAR's	4,88
Solar térmica	2,22
Solar fotovoltaica	0,12
TOTAL	71,69

¹ Sectores RCI, industria y secado de lodos EDAR's

² Centro Las Lomas

³ Centro La Galiana

De acuerdo con estas cifras, en el año 2006 la generación de energía de los Centros Las Lomas y La Galiana representó el **39%** de toda la producida en el municipio de Madrid. En el caso concreto de la energía eléctrica, ambos centros generaron el **84,8% de toda la electricidad producida en el término**, cifra que convierte al Parque Tecnológico de Valdemingómez en el mayor productor de energía eléctrica en este ámbito la cual, además, **tiene el carácter de energía renovable**.

Tabla 7.2

Generación de energía eléctrica en el municipio de Madrid durante el año 2006 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2006)

Fuente energética	Energía eléctrica (GWh)
Incineración de rechazos ¹	216,0
Biogás de vertedero ²	109,0
Biogás de EDAR's	56,8
Solar fotovoltaica	1,4
Total	383,2

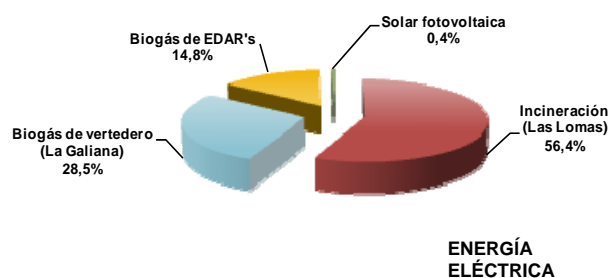
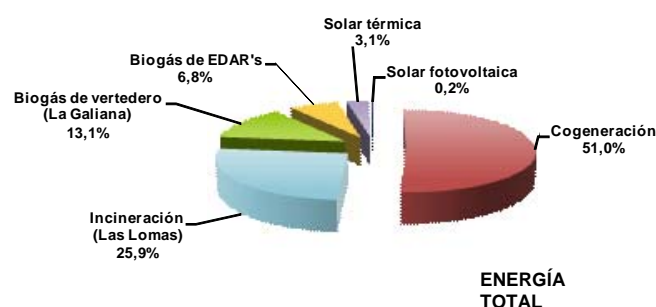
¹ Centro Las Lomas

² Centro La Galiana

Estas cifras se verán sensiblemente incrementadas con la preexplotación de las dos nuevas plantas de biometanización del Parque Tecnológico, prevista para el año 2009. El biogás generado por ambas se destinará a dos usos: la generación de electricidad mediante su envío a la planta de valorización energética del Centro La Galiana, y el aprovechamiento como combustible mediante su incorporación a la infraestructura general de transporte de gas natural, previo acondicionamiento en la Planta de Tratamiento de Biogás del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Figura 7.1

Generación de energía total y de energía eléctrica en el municipio de Madrid durante el año 2006 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2006)



GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LAS LOMAS

La planta de valorización energética del Centro Las Lomas incineró durante el año 2008 un total de **313.064 t** de rechazos procedentes de los

procesos de separación y clasificación, lo que supuso una producción de energía eléctrica de **224.660 MWh**, de los que **162.088 MWh** (72,1%) se exportaron a la red y **62.572 MWh** (27,9%) se destinaron al autoconsumo del propio Centro.

Tabla 7.3
Generación de energía eléctrica en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas

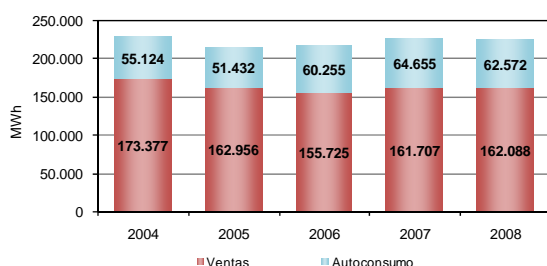
CONCEPTO	ENERGÍA ELÉCTRICA (MWh)				Año 2008	
	2004	2005	2006	2007	EE (MWh)	% ¹
Producción	228.501	214.387	215.980	226.362	224.660	100,0
Ventas	173.377	162.956	155.725	161.707	162.088	72,1
Autoconsumo	55.124	51.432	60.255	64.655	62.572	27,9

¹ Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2008

Respecto al año 2007, estas cifras suponen sendos descensos de la producción bruta y de las ventas del 0,8% y del 0,2%, frente a un incremento del autoconsumo del 3,2%. Según se observa en la figura 7.2, la generación anual de electricidad de la planta no suele experimentar variaciones sensibles.

Figura 7.2

Evolución de la generación de energía eléctrica en el Centro Las Lomas (período 2004-08)



La energía generada mediante el empleo como combustible de residuos urbanos constituye una **energía renovable** en la medida en que se obtenga a partir de la valorización energética de su fracción biodegradable.

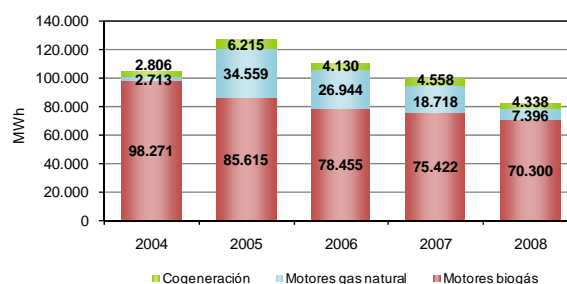
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LA GALIANA

La planta de valorización energética del Centro La Galiana generó durante el año 2008 un

total de **82.034 MWh**, cifra que representa un descenso del **16,9%** respecto a 2007. Las fuentes de generación fueron tres: biogás (85,7%), gas natural (9,0%) y cogeneración (5,3%). Durante dicho período la planta consumió **41.348.035 Nm³** de biogás y **2.048.123 Nm³** de gas natural, mediante los cuales se produjeron **70.300 MWh** y **7.396 MWh** respectivamente.

Figura 7.3

Generación de electricidad según procedencia en la Planta de Valorización Energética del Centro La Galiana



Según se indicó en el Capítulo 6, la disponibilidad de biogás en los vertederos cerrados desciende progresivamente a medida que se consume la materia biodegradable. Por consiguiente, la generación de electricidad necesariamente también ha de hacerlo. En el caso del Valdemingómez, el biogás captado durante el año 2008 descendió un **9,9%** respecto al de 2007, dando lugar a una disminución de la producción eléctrica con este combustible del **6,8%**.

Tabla 7.4
Consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana

COMBUSTIBLE	CONSUMO ANUAL (Nm³)				Año 2008	
	2004	2005	2006	2007	Consumo (Nm³)	% ¹
Biogás	56.276.897	51.607.127	47.877.114	45.884.150	41.348.035	95,3
Gas natural	4.254.005	8.560.718	6.884.261	4.781.715	2.048.123	4,7

¹ Porcentaje referido al total de combustibles consumidos durante 2008

Tabla 7.5
Producción de energía eléctrica de la planta de valorización energética del Centro La Galiana

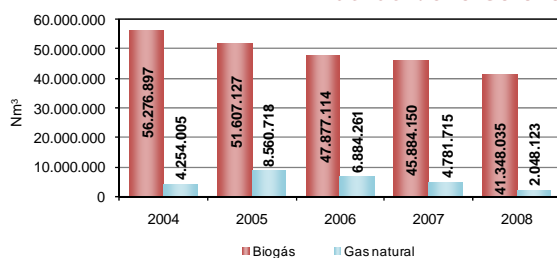
ENERGÍA ELÉCTRICA		DATOS ANUALES (MWh)				Año 2008	
		2004	2005	2006	2007	EE (MWh)	% ¹
Producción eléctrica	Biogás vertedero Valdemingómez	98.271	85.615	78.455	75.422	70.300	85,7
	Gas natural	2.713	34.559	26.944	18.718	7.396	9,0
	Subtotal	100.984	120.174	105.399	94.140	77.696	94,7
	Cogeneración	2.806	6.215	4.130	4.558	4.338	5,3
	TOTAL	103.790	126.388	109.528	98.698	82.034	100,0
Ventas		95.486	116.277	100.250	90.507	75.471	92,0
Autoconsumo		8.303	10.111	9.278	8.191	6.563	8,0

¹ Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2008

En lo referente al gas natural, el consumo en este tipo de instalaciones está limitado por la legislación vigente, además de encontrarse sujeto a las condiciones contractuales suscritas con la empresa concesionaria del Centro. Dentro de estos límites, dicha empresa está facultada para decidir la cantidad de gas natural que considere oportuno emplear en función, básicamente, de las condiciones de mercado, circunstancia que, en el año 2008, se tradujo en un descenso del consumo de este combustible respecto a 2007 del **56,5%**, y del **60,5%** en la producción eléctrica asociada.

Además de la producción mediante motogeneradores, el Centro La Galiana dispone de un sistema de cogeneración que aprovecha el calor de los gases de escape de aquéllos para generar vapor en una caldera, que se envía a un grupo turbogenerador. La producción de electricidad mediante este sistema durante el año 2008 fue de **4.338 MWh**, cifra que representa un descenso del **4,8%** respecto a 2007. Este descenso básicamente es consecuencia de la menor disponibilidad de gases de escape, resultado de la disminución de la producción eléctrica de los motogeneradores.

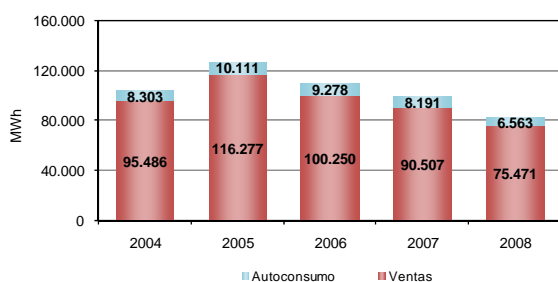
Figura 7.4
Evolución del consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana



El Centro La Galiana se abastece íntegramente con la electricidad generada por sus propias instalaciones, y destina a la venta el resto de su producción. En el año 2008 el Centro consumió un **8%** de la misma (**6.563 MWh**), y exportó a la red el **92%** restante (**75.471 MWh**).

Figura 7.5

Destino de la electricidad generada en la planta de valorización energética del Centro La Galiana



La energía generada a partir de biogás de vertedero es, de acuerdo con la legislación vigente, una energía renovable.



GENERACIÓN TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

Las plantas de valorización energética de rechazos del Centro Las Lomas y de biogás del

Centro La Galiana, generaron durante el año 2008 un total de **306.694 MWh**, de los que **237.559 MWh (77,5%)** se exportaron a la red y **69.135 MWh (22,5%)** se destinaron al autoconsumo de las propias instalaciones (tabla 7.6).



La generación bruta de electricidad se redujo un **5,6%**, como consecuencia de los ya comentados descensos de producción en Las Lomas (-0,8%) y La Galiana (16,9%). Las ventas de electricidad disminuyeron respecto al pasado año un **5,8%**.

Figura 7.6

Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez

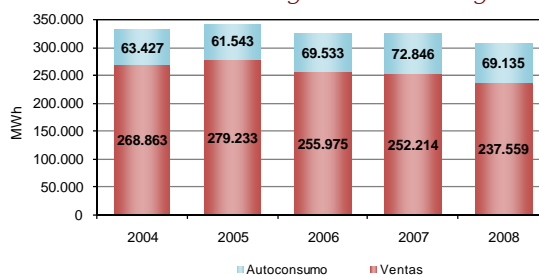


Tabla 7.6

Generación total de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez

CONCEPTO	ENERGÍA ELÉCTRICA (MWh)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Producción	332.291	340.776	325.508	325.059	306.694
Ventas	268.863	279.233	255.975	252.214	237.559
Autoconsumo	63.427	61.543	69.533	72.846	69.135

La tabla 7.7 refleja, en términos porcentuales, la aportación de cada Centro a la producción total de energía eléctrica del Parque Tecnológico. Según estas cifras, en el año 2008 el **73,3%** de la electricidad se generó en el Centro Las Lomas y el **26,7%** restante en el Centro La Galiana. La distribución de las ventas fue, respectivamente, del **68,2%** y del **31,8%**.

Por último, según se observa en la figura 7.7, a partir del año 2005 la contribución del Centro La Galiana a la producción total de electricidad del Parque Tecnológico está disminuyendo progresivamente, como consecuencia del descenso de la cantidad de biogás disponible en el antiguo vertedero de Valdemingómez.

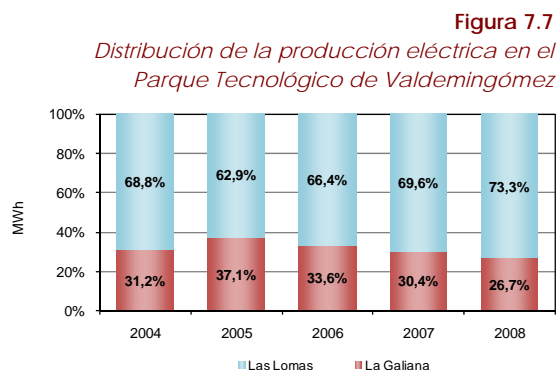


Tabla 7.7
Distribución porcentual de la producción bruta, ventas y autoconsumo de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez

CONCEPTO	CENTRO	AÑOS				
		2004	2005	2006	2007	2008
PRODUCCIÓN BRUTA	La Galiana	31,2%	37,1%	33,6%	30,4%	26,7%
	Las Lomas	68,8%	62,9%	66,4%	69,6%	73,3%
VENTAS	La Galiana	35,5%	41,6%	39,2%	35,9%	31,8%
	Las Lomas	64,5%	58,4%	60,8%	64,1%	68,2%
AUTOCONSUMO	La Galiana	13,1%	16,4%	13,3%	11,2%	9,5%
	Las Lomas	86,9%	83,6%	86,7%	88,8%	90,5%



8

Balance económico del tratamiento de los residuos urbanos en el año 2008



El balance económico del tratamiento de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid correspondiente al año 2008 se resume en el presente capítulo. Dicho balance se expresa en términos globales y desglosado para cada uno de los Centros de Tratamiento que integran el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID

El Ayuntamiento de Madrid abonó, en 2008, un total de **57.157.015 €** a las empresas concesionarias de los Centros de Tratamiento La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas, en concepto de cánones de explotación y amortización, lo que representa un aumento del **1,5%** respecto a la cantidad abonada en 2007.

CENTRO DE TRATAMIENTO	COSTES AÑO 2008 (€)			Variación ¹ (%)
	Amortiz.	Explot.	Total	
La Paloma	2.603.451	6.215.153	8.818.604	5,7
Las Lomas	--	--	28.354.271	4,0
Las Dehesas	6.095.976	13.888.164	19.984.140	-3,4
TOTAL	8.699.427	20.103.317	57.157.015	1,5

¹ Respecto al año 2007

Durante el año 2008, las entradas de residuos a los referidos Centros ascendieron a **1.556.313 t**, resultando un coste medio por tonelada de **36,73 €**, frente a 35,26 € de 2007.



Los gastos señalados se compensan parcialmente mediante los ingresos derivados del cobro de tasas a usuarios particulares de los servicios de tratamiento y eliminación de residuos que se prestan en el Parque Tecnológico, y los obtenidos a través del Convenio suscrito con

Ecoembes para la financiación del sistema de recogida selectiva, transporte y clasificación de residuos de envases, así como los procedentes de la explotación para generación de electricidad del biogás extraído del antiguo vertedero de Valdemingómez. A ello se añade una pequeña cantidad obtenida de la venta del vidrio recuperado en el Centro La Paloma.

Tabla 8.1

*Tasa por prestación de Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente.
Tarifa por eliminación en vertedero¹*

CONCEPTO	€/t o fracción de t
Eliminación en vertedero	35,77
Tratamiento y eliminación de envases	27,05
Tratamiento y eliminación de materiales voluminosos con/sin trituración	16,77
Tratamiento y eliminación de materiales	12,37
Eliminación en horno de incineración de animales (50 kg o fracción)	42,65
Eliminación por incineración (tratamiento integral)	52,47
Eliminación por incineración	46,39
Tratamiento de clasificación y descontaminación de equipos de refrigeración	14,82

¹ Según Acuerdo de 28 de noviembre de 2007 del Pleno del Ayuntamiento de Madrid por el que aprueba la modificación de la Ordenanza Fiscal reguladora de las Tasas por Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente

La suma de estos conceptos arroja para el año 2008 un total de ingresos de **27.315.754 €**, cifra que representa un incremento del **10,4%** respecto a 2007.

CONCEPTO	INGRESOS AÑO 2008 (€)	VARIACIÓN ¹ (%)
Cobro de tasas a particulares	3.451.375	37,9
Convenio ECOEMBES	22.474.181	7,8
Canon desgasificación vertedero Valdemingómez	1.387.149	0,0
Venta vidrio La Paloma	3.049	90,0
TOTAL	27.315.754	10,4

¹ Respecto al año 2007

En resumen, el balance para al año 2008 se traduce en un gasto de **29.841.261 €**, lo que significa **una reducción del 5,5%** respecto a la cifra de gasto de 2007. La aplicación de este resultado al coste final por tonelada tratada arroja una cifra de **18,17 €/t**, es decir, un **3%** inferior al del año 2007.

DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA PALOMA

Durante el año 2008, se aplicaron los siguientes cánones de amortización y de explotación:

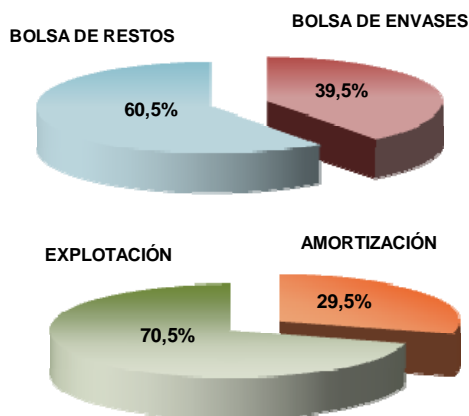
CANON	IMPORTE POR TIPO DE BOLSA (€)	
	Envases	Restos
Amortización	14,27	9,51
Explotación	80,74	14,94
TOTAL	95,01	24,45

El coste total asociado al tratamiento de residuos en este Centro ascendió a **8.818.603 €**, de los que un **60,5%** (5.337.370 €) correspondieron a la bolsa de restos y el **39,5%** (3.481.233 €) a la bolsa de envases. Esta cifra supone, con respecto a 2007, un incremento del **5,7%** que es consecuencia, fundamentalmente, del aumento en 2008 de la cantidad de residuos procesados en esta instalación, una vez finalizadas las obras de construcción del nuevo Centro. La distribución en costes de amortización y de explotación fue, respectivamente, de **2.603.450 € (29,5%)** y **6.215.153 € (70,5%)**.

CONCEPTO	IMPORTE POR TIPO DE BOLSA (€)			Variación ¹ (%)
	Envases	Restos	Total	
Amortización	521.023	2.082.427	2.603.450	0,0
Explotación	2.960.210	3.254.943	6.215.153	8,3
TOTAL	3.481.233	5.337.370	8.818.603	5,7

¹ Respecto al año 2007

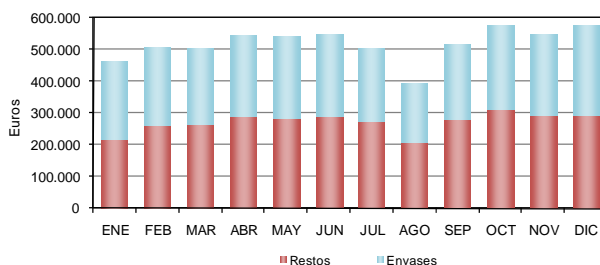
Figura 8.1
Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro La Paloma (año 2008)



Por otra parte, el Centro La Paloma proporcionó unos ingresos al Ayuntamiento en concepto de venta del vidrio recuperado en sus instalaciones de **3.049 €**.

De acuerdo con las cifras indicadas, el coste medio global por tonelada de residuos tratada en este Centro durante el año 2008 fue de **34,64 €**, un **2,5%** menos que en 2007. Como es habitual, el gasto mensual más bajo se registró en agosto, al tratarse del mes de menor generación de residuos del año debido al descenso de actividad de la ciudad.

Figura 8.2
Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro La Paloma (año 2008)



DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS LOMAS

Los precios unitarios de los cánones aplicados durante el año 2008 en este Centro, y el importe de resultante de su aplicación, han sido los siguientes:

CANON	PRECIO UNITARIO (€/t)	COSTE 2008 (€)	Variación ¹ (%)
Tratamiento integral RU	45,3	20.140.585	4,2
Incineración rechazos otros Centros	27,53	3.305.008	25,6
Carbón activo	5,5	2.443.763	4,2
Diferencia precio energía	0,0094	1.578.590	0,6
Amortización SCR ²	144.195	1.730.339	0,0
Rechazo a vertedero Las Dehesas ³	2,48	-363.014	11,4
TOTAL	-	28.835.271	5,7

¹ Respecto al año 2007

² Sistema de Reducción Catalítica de NOx

³ Este canon se descuenta de las certificaciones

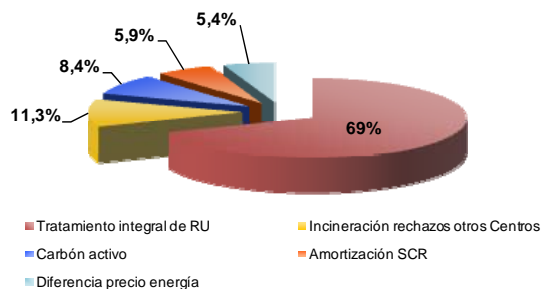
En 2008, el coste total del tratamiento de residuos en este ascendió a **28.835.271 €**, cifra que representa un incremento del **5,7%** respecto al año 2007. Dicho incremento es atribuible básicamente al aumento registrado en los conceptos de tratamiento integral de residuos y de incineración de rechazos de otros Centros (crecieron principalmente los procedentes de Las Dehesas). Ambos conceptos representan más del **81%** del coste total del tratamiento.

Por otra parte, es importante destacar que los costes directamente relacionados con el tratamiento de emisiones gaseosas (carbón activo y amortización SCR) suponen el **14,5%** (**4.174.102 €**) del coste total.



Figura 8.3

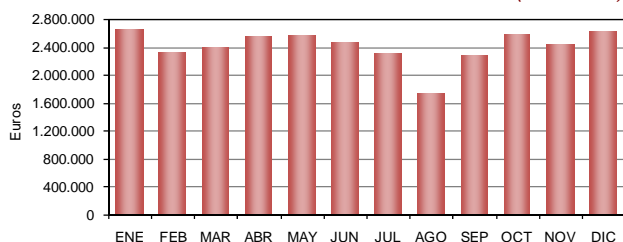
Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro Las Lomas (año 2008)



La distribución mensual de costes alcanzó el mínimo durante el mes de agosto, mes de menor actividad de la ciudad.

Figura 8.4

Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Lomas (año 2008)



En 2008, el coste medio del tratamiento en el Centro Las Lomas por tonelada de residuo ascendió a **51,07 €**, un **1,9%** más que en 2007. La cantidad obtenida resulta de considerar, como cifra global de entradas a proceso en esta instalación, las **564.620 t** que totalizan las entradas externas de bolsa de restos (444.565 t) y los rechazos procedentes de otros Centros que se envían a incineración (120.055 t).

DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS DEHESAS

Los precios unitarios de los cánones de explotación aplicados durante el año 2008 en este Centro son los siguientes:

CANON			PRECIO UNITARIO (€/t)
EXPLOTACIÓN	Común ¹	Entradas por báscula	3,73
		Vidrio estación transferencia	3,73
	Tratamiento	Tratamiento bolsa restos	3,64
		Tratamiento bolsa envases	88,70
		Tratamiento voluminosos	2,86
		Compostaje	6,60
		Incineración animales	582,14
		Depósito en vertedero ²	4,22
	AMORTIZACIÓN		507.998

¹ Se aplica a todos los residuos y materiales pesados en báscula de entrada

² Se aplica a los residuos externos y rechazos internos depositados en vertedero



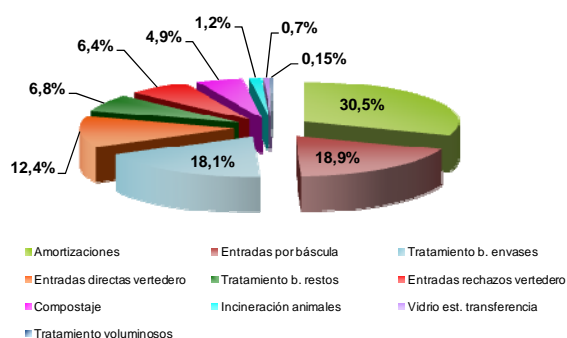
El resultado de la aplicación de estos cánones ha sido el siguiente:

CONCEPTO		COSTE 2008 (€)	Variación ¹ (%)
EXPLOTACIÓN	Entradas por báscula	3.769.406	-3,0
	Tratamiento b. restos	1.355.140	-12,3
	Tratamiento b. envases	3.610.647	-5,9
	Tratamiento voluminosos	30.037	-3,3
	Compostaje	982.690	-3,7
	Incineración animales	236.300	1,3
	Entradas directas vertedero	2.476.333	4,2
	Entradas rechazos vertedero	1.287.365	-16,4
	Vidrio estación transferencia	140.246	13,8
	TOTAL EXPLOTACIÓN	13.888.164	-4,8
AMORTIZACIÓN		6.095.976	0,0
COSTE TOTAL		19.984.140	-3,4

¹ Respecto al año 2007

La aplicación de los diferentes tratamientos desarrollados en las instalaciones del Centro Las Dehesas supuso, en 2008, un coste total de **19.984.140 €**, inferior en un **3,4%** al registrado en 2007. El **69,5%** (**13.888.164 €**) correspondió a costes de explotación, y el **30,5%** restante (**6.095.976 €**) a costes de amortización.

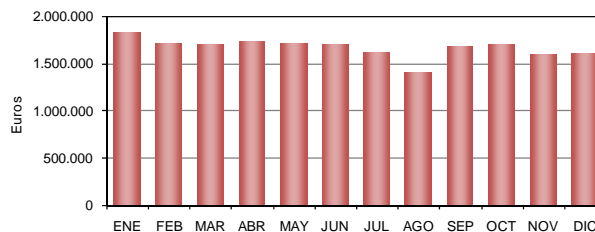
Figura 8.5
Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro Las Dehesas (año 2008)



La causa principal del descenso de los costes asociados a la actividad del Centro Las Dehesas respecto a los del año 2007, se encuentra en una disminución del **13,0%** en las entradas de residuos a tratamiento. Ello supone, además, una reducción de la producción de rechazos del Centro que se envían a vertedero.

Como en los demás Centros de Tratamiento del Parque Tecnológico, la distribución mensual de costes alcanzó el mínimo durante el mes de agosto.

Figura 8.6
Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Dehesas (año 2008)



En 2008, las entradas totales al Centro Las Dehesas –externas al Parque Tecnológico y de rechazos procedentes de otros Centros– fueron de **1.048.480 t**, resultando un coste medio por tonelada de **19,06 €**, un **0,7%** más que en 2007. Más de la mitad de las entradas citadas (587.178 t) correspondió a residuos directamente depositados en vertedero.

DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA GALIANA

El aprovechamiento energético del biogás extraído del antiguo vertedero de Valdemingómez constituye una fuente de ingresos para el Ayuntamiento, que recibe por este concepto una compensación económica en forma de canon por parte de la empresa concesionaria, por lo que no debe abonar cantidad alguna como canon de explotación. Por otra parte, esta instalación se financió con fondos procedentes de la Unión Europea (Fondo de Cohesión) y del propio Ayuntamiento, por lo que tampoco se abona a la concesionaria cantidad alguna en concepto de amortización.

La cantidad ingresada en 2008 por el Ayuntamiento fue de **1.387.149 €**, cifra similar a la del pasado año al hallarse en estudio la fórmula que determina la parte variable del canon citado.



NUEVO CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE MADRID Y ECOEMBES

La colaboración entre el Ayuntamiento de Madrid y Ecoembes para financiar los costes de la recogida selectiva de envases, el transporte y la clasificación en los Centros de Tratamiento se remonta al año 1999. Los términos de dicha colaboración quedaron establecidos mediante la firma de un Convenio, que, desde entonces, se ha renovado en dos ocasiones. Su finalidad es garantizar el cumplimiento de los objetivos de reciclaje previstos en las normativas europea y española.

La última renovación del citado Convenio ha Tenido lugar en 2008, habiéndose alcanzado un acuerdo por un período de 5 años (2008-2013) que supone la aportación, por parte de Ecoembes, de **153 millones de euros hasta 2013**, cantidad que supera en un **21%** a la contemplada en el acuerdo anterior (2003-2008).

Las actuaciones previstas en el marco del nuevo Convenio incluyen el incremento de la dotación de contenedores para el depósito selectivo de papel y cartón y la mejora del sistema de recogida *puerta a puerta* del cartón comercial, así como el impulso de las acciones necesarias para conseguir la óptima recuperación de los materiales reciclables en el proceso de clasificación y separación desarrollado en las plantas de tratamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez. Asimismo, está previsto aumentar las campañas de información, divulgación y sensibilización de los ciudadanos sobre la separación de envases y de papel-cartón.

El acuerdo cerrado en 2008 supone la firma, por primera vez, de un convenio bilateral entre el Ayuntamiento de Madrid y Ecoembes, a diferencia de los anteriores, en los que había de adherirse a un convenio marco suscrito entre esta entidad y la Comunidad de Madrid.





9

Control y vigilancia ambientales



PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADO POR EL AYUNTAMIENTO DE MADRID

El Ayuntamiento de Madrid, a través del *Programa de Vigilancia Medioambiental* desarrollado en el marco del proyecto *Control de calidad del aire, suelo, vertidos y biogás en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez*, verifica periódicamente que las actividades que tienen lugar en las instalaciones de este complejo no afectan a su entorno. Con este objetivo, efectúa una serie de controles de calidad en los cuatro ámbitos citados que, en el año 2008, alcanzaron la cifra de **3.166 análisis**.

Este Programa es complementario a los autoroles ambientales que realizan los propios Centros de Tratamiento en virtud de sus respectivas Declaraciones de Impacto Ambiental o por mandato de determinados requisitos específicos recogidos en la normativa ambiental. Uno y otros constituyen instrumentos esenciales para garantizar que la actividad del Parque Tecnológico se desarrolla de manera respetuosa con el medio ambiente, conforme a lo previsto en la legislación vigente.

El ámbito de actuación del Programa comprende los cuatro Centros que integran el Parque Tecnológico y su entorno. Los controles que contempla se concretan en una serie de determinaciones analíticas *in situ* y en laboratorio que se realizan de forma sistemática, cuyos resultados se valoran tomando como referencia las exigencias establecidas por la normativa vigente en cada caso. El balance de las determinaciones efectuadas durante el año 2008, en cumplimiento de lo dispuesto en el Programa, se resume a continuación.



Calidad del aire

El control analítico de emisiones procedentes de procesos arrojó los siguientes resultados:

- **Valorización energética de biogás en el Centro La Galiana.-** El Programa establece un total de 3 medidas anuales de las emisiones gaseosas procedentes de los motores de combustión, que se realizaron durante los meses de junio, septiembre y noviembre. Los parámetros controlados que son susceptibles de limitación (Cl_2 , H_2S , HCl , CO , NO_x y SO_2) se mantuvieron por debajo de los respectivos máximos admisibles por la legislación en vigor. Además, se efectuaron determinaciones de O_2 , CO_2 y CH_4 , compuestos para los que la normativa vigente no establece límites de referencia (figura 9.1).
- **Valorización energética de rechazos en el Centro Las Lomas.-** Los controles realizados incluyen 4 medidas anuales de gases, partículas y metales, y 2 de dioxinas y furanos. Cada medida supone la toma de varias muestras durante 24 horas. Las medidas trimestrales se efectuaron durante los meses de abril, julio, septiembre y diciembre, mientras que las de dioxinas y furanos se llevaron a cabo en mayo y noviembre. Los resultados obtenidos confirmaron el correcto funcionamiento del proceso de valorización energética de rechazos en lo que al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable se refiere (figura 9.2).
- **Incineración de animales muertos en el Centro Las Dehesas.-** Durante los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre se realizaron las 3 medidas que el Programa estipula en cada campaña trimestral. Los valores obtenidos para partículas, SO_2 , NO_x y CO no superaron, en ningún caso, los límites fijados por la legislación de referencia en vigor. Además de los parámetros indicados, también se analiza COT, para el que la normativa no establece limitación alguna (figura 9.3).
- **Biofiltrado en las plantas de compostaje del Centro Las Dehesas.-** Las 4 medidas anuales previstas en las unidades de biofiltrado del aire procedente de las instalaciones de compostaje del Centro Las Dehesas, se efectuaron durante los meses de abril, julio, septiembre y diciembre de 2008. Las determinaciones contempladas – NH_3 , H_2S , SO_2 , NO_2 y CH_4 – se realizan en 6 puntos de control: clapetas de los respectivos conductos de entrada a biofiltros de fermentación y de maduración, y a la salida de cada uno de los referidos biofiltros (2 de fermentación y 2 de maduración). Los resultados aparecen reflejados en la figura 9.4.

Figura 9.1
Composición de las emisiones gaseosas de los motores de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2008)

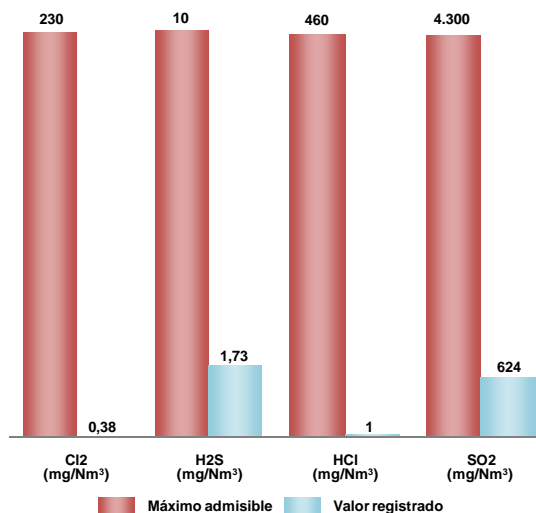


Figura 9.3
Composición de las emisiones gaseosas del horno de incineración de animales del Centro Las Dehesas (valores medios año 2008)

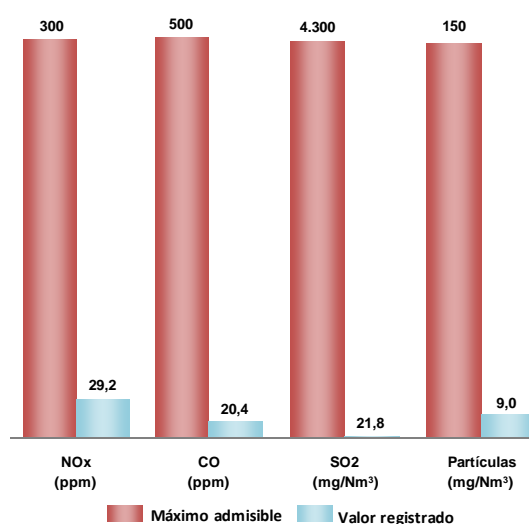


Figura 9.2
Composición promedio de las emisiones gaseosas de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2008 (controles realizados en el marco del Programa de Vigilancia municipal)

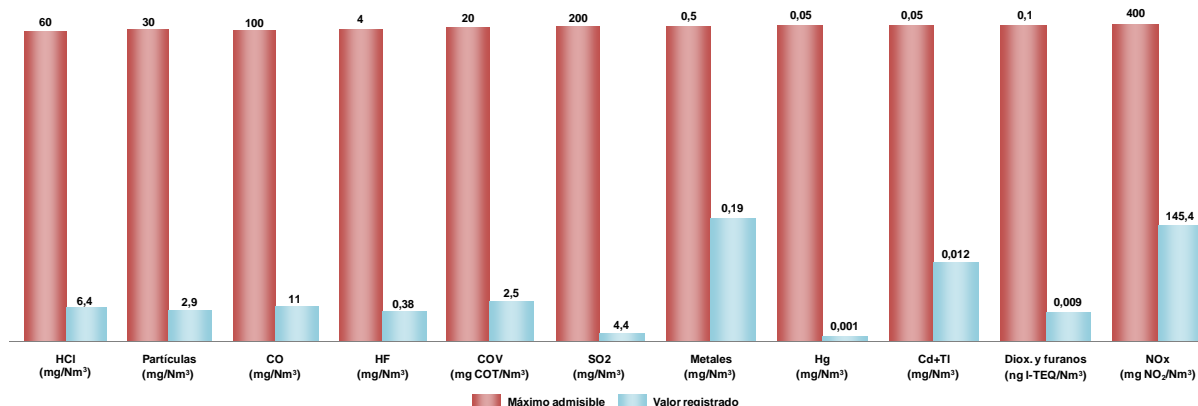
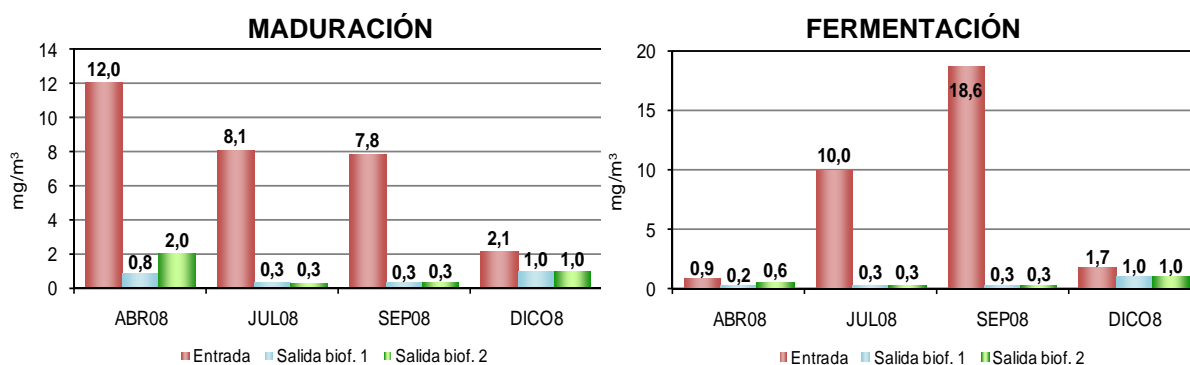


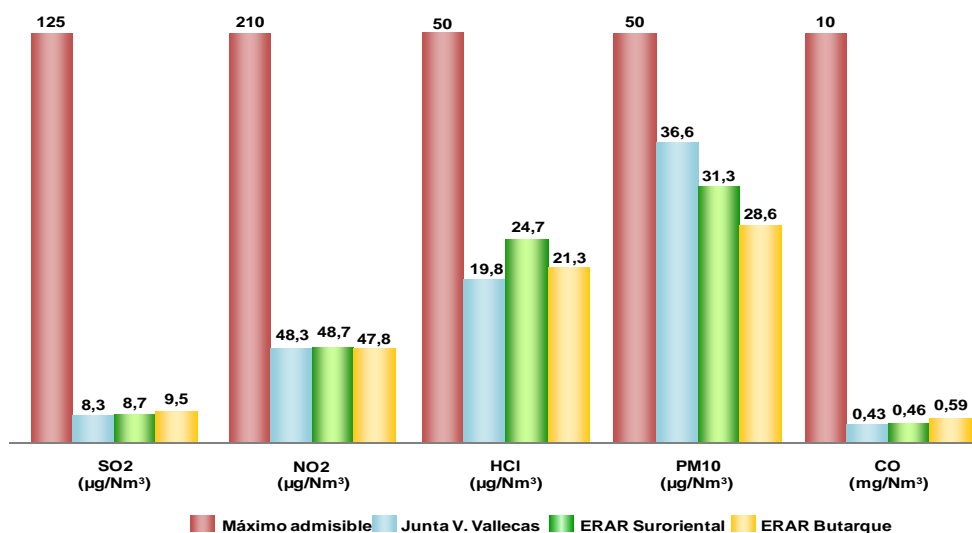
Figura 9.4
Contenido de NH3 en el aire que circula a través de los biofiltros del área de compostaje del Centro Las Dehesas (valores medios año 2008)



Además de los indicadores, el Ayuntamiento efectúa controles mensuales de los niveles de **inmisión en el entorno del Parque Tecnológico**, en cumplimiento de lo dispuesto en el *Manual de Operaciones para el Control de Emisiones a la Atmósfera* del Centro Las Lomas. Las 3 localizaciones donde se lleva a cabo la toma de muestras se sitúan en la Junta Municipal de Distrito

de Villa de Vallecas y en las estaciones depuradoras Sur Oriental y Butarque. En 2008, los registros medios anuales para los parámetros sujetos a limitación (SO_2 , NO_2 , HCl, PM_{10} –partículas $<10 \mu\text{m}$ –, CO y Pb) fueron inferiores a los respectivos máximos admisibles por la normativa de referencia en vigor, según se observa en la figura 9.5.

Figura 9.5
Registros de inmisión realizados en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez (valores medios año 2008)



Calidad del suelo

Se recogen y analizan mensualmente muestras de suelo procedentes de un total de 10 puntos situados en las inmediaciones del Parque Tecnológico, cuya ubicación se refleja en la figura 9.6. Las determinaciones realizadas durante el año 2008, correspondientes a una serie de metales pesados (As, Cd, Cu, Cr, Mn, Hg, Ni y Pb), aparecen reflejadas en la tabla 9.1.

Calidad de vertidos y lixiviados

El balance de los controles analíticos de efluentes procedentes de instalaciones y procesos realizados durante 2008 fue el siguiente:

- Lixiviados del vertedero de cola del Centro Las Dehesas y aguas negras y de limpieza y agua depurada generadas en dicho Centro.-** Las 2 medidas anuales previstas, que incluyen la determinación de pH, conductividad, aceites y grasas, DBO_5 , DQO y sólidos en suspensión en muestras procedentes del pozo de lixiviados del vertedero, de la fosa séptica del Centro y del

efluente de salida de la planta de tratamiento de lixiviados, se realizaron durante los meses de abril y octubre. Los resultados obtenidos aparecen reflejados en la tabla 9.2.

- Efluentes residuales del Centro Las Lomas.-** El Programa de Vigilancia establece 2 análisis anuales de los lixiviados procedentes de la planta de compostaje, que, en 2008, se llevaron a cabo en abril y octubre, determinándose los mismos parámetros que en el caso anterior. Los valores promedio hallados fueron los siguientes:

Parámetro	Uds.	Promedio
pH	Ud. pH	6,9
Conductividad	$\mu\text{S}/\text{cm}$	22.350
Aceite y grasas	mg/l	1.105
DBO_5	mg/l	21.200
DQO	mg/l	45.250
Sól. en suspensión	mg/l	4.225

Figura 9.6

Situación de los puntos de muestreo de suelos en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez

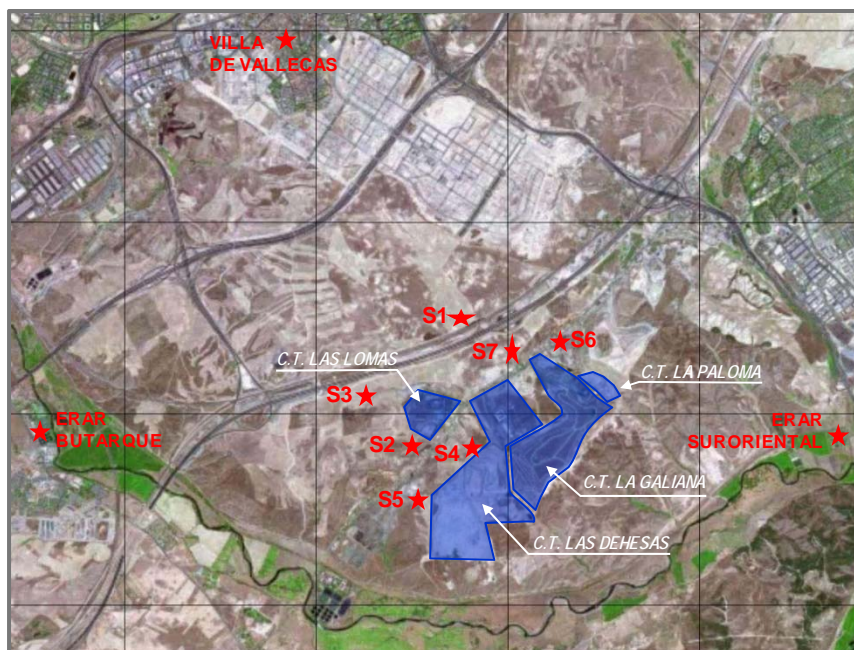


Tabla 9.1

Contenido de metales en las muestras de suelo (año 2008)

Metal	Contenidos medios en mg/kg (año 2008)									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	ERAR Suror.	ERAR Butarque	Junta Villa de Vallecas
As	23,6	46,9	40,3	50,8	29,6	27,8	47,7	19,0	12,9	7,0
Cd	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,94	0,92
Cu	38,3	22,2	16,8	16,8	20,5	16,9	18,5	22,6	47,5	38,3
Cr	18,0	14,8	18,5	15,3	14,7	12,8	15,1	23,6	38,5	37,8
Mn	367	262	316	284	327	233	299	358	343	286
Hg	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,12	0,33	0,21
Ni	14,5	15,7	14,1	14,1	14,2	13,5	13,6	15,4	14,2	10,8
Pb	28,3	18,9	20,4	21,0	24,0	29,1	24,1	33,5	61,4	56,6

Tabla 9.2
Composición de efluentes del Centro Las Dehesas

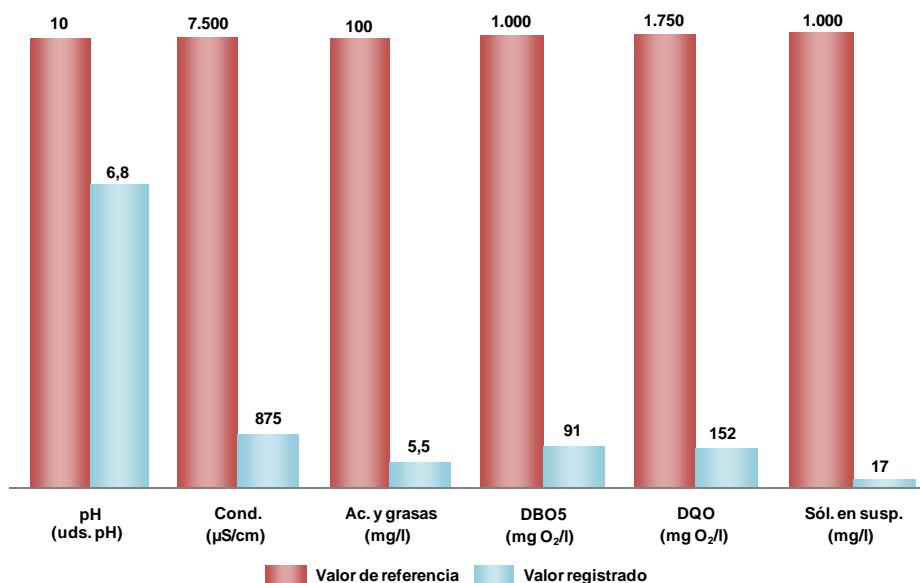
Parámetro	Uds.	ENTRADA A DEPURACIÓN				AGUA DEPURADA		Valor de referencia ¹
		Lixiviados vertedero		Aguas negras		Efluente depurado		
		ABR08	OCT08	ABR08	OCT08	ABR08	OCT08	
pH	Uds. pH	7,5	7,6	6	6,1	7,3	6,2	Hasta 10
Conductividad	µS/cm	12.900	16.000	902	772	145	484	7.500
Aceites y grasas	mg/L	8	49	1330	118.000	0,9	0,9	100
DBO ₅	mg/L	125	270	810	13.500	23	5	1.000
DQO	mg/L	1.580	3.340	1.740	100.000	63	26	1.750
Sólidos en suspensión	mg/L	274	2.660	537	34.000	41,5	4,9	1.000

¹ Límites de referencia para vertidos líquidos industriales al sistema general de saneamiento, según Decreto 57/05. En este caso no serían de aplicación dado que el agua depurada es reutilizada en otros procesos de la planta, no vertiéndose a ninguna red de saneamiento. No obstante, se indican a modo de referencia para comprobar los resultados de la depuración.

- **Efluente del sistema de acondicionamiento de biogás de la planta de valorización energética del Centro La Galiana.**- Los controles previstos contemplan la toma de 2 muestras anuales en la arqueta final de vertido de la planta, para análisis de aceites y grasas, DBO₅, DQO, sólidos en suspensión y toxicidad, y registro *in situ* de temperatura, pH y conductividad. Además, en

una de las citadas muestras se determinan metales y tóxicos metálicos. Los resultados correspondientes a los muestreos de 2008, realizados en abril y octubre, mostraron, para todos los parámetros controlados, valores inferiores a los respectivos límites fijados por la legislación vigente.

Figura 9.7
Composición media del efluente del sistema de acondicionamiento de biogás de la planta de valorización energética del Centro La Galiana (año 2008)



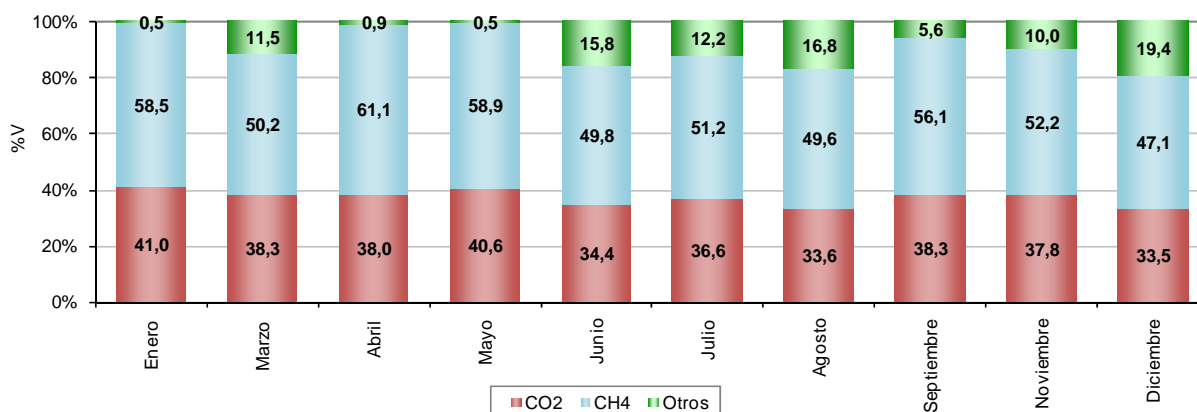
Calidad del biogás

- **Análisis de biogás en el vertedero de cola del Centro Las Dehesas.-** Se han realizado determinaciones mensuales de NH₃, HCl, H₂S, CO₂, H₂, O₂ y CH₄ en el biogás de entrada a la

antorcha instalada en el vertedero. La composición de los gases mayoritarios se representa en la figura 9.8. El contenido medio de metano del biogás quemado en el citado dispositivo durante 2008 resultó ser del 53,5%.

Figura 9.8

Composición del biogás enviado a la antorcha del vertedero del Centro Las Dehesas



PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADOS POR LOS CENTROS DE TRATAMIENTO

Los Centros Las Lomas, Las Dehesas y La Galiana desarrollan de forma sistemática diversos controles sobre una serie de parámetros que la normativa ambiental vigente y/o sus respectivas Declaraciones de Impacto Ambiental obligan a mantener bajo vigilancia.

Centro Las Lomas

El Programa de Vigilancia Ambiental del Centro Las Lomas incluye, como aspecto más relevante, estrictos controles sobre la planta de valorización energética, conforme a lo establecido por la legislación en vigor. Dichos controles constituyen el instrumento para la verificación del correcto funcionamiento del proceso de incineración y del sistema de depuración de gases, por debajo de los niveles admitidos por la normativa de aplicación. Se trata, básicamente, de los siguientes:

- Temperatura, oxígeno y caudal de gases en el horno: medida en continuo
- CO, NO_x, COV, HCl, SO₂ y partículas: análisis en continuo en el flujo de emisión de gases
- HF, metales pesados, dioxinas y furanos: análisis trimestral

La normativa vigente determina que los resultados de estos análisis se hagan públicos todos los meses, por lo que se incluyen con dicha frecuencia en la página Web del Ayuntamiento de Madrid. Todas las determinaciones realizadas a lo largo del año 2008 se han mantenido por debajo de los respectivos límites legales. A título de ejemplo, en las figuras 9.9 y 9.10 se representan las medidas semihorarias y los promedios diarios de NO_x correspondientes al año 2008 y, en la figura 9.11, los promedios anuales.



Figura 9.9

Registros semihorarios de NO_x en la Línea 1 de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2008

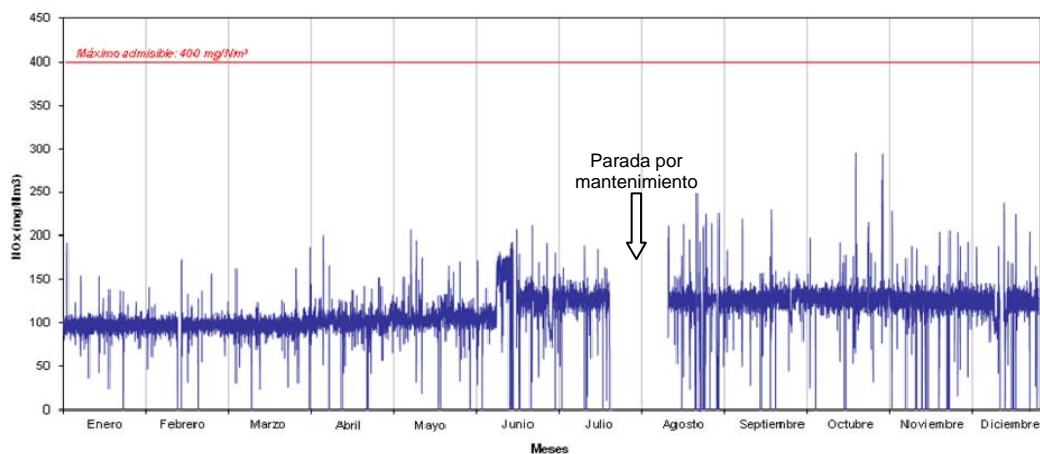


Figura 9.10

Registros promedio diarios de NO_x en la Línea 1 de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2008

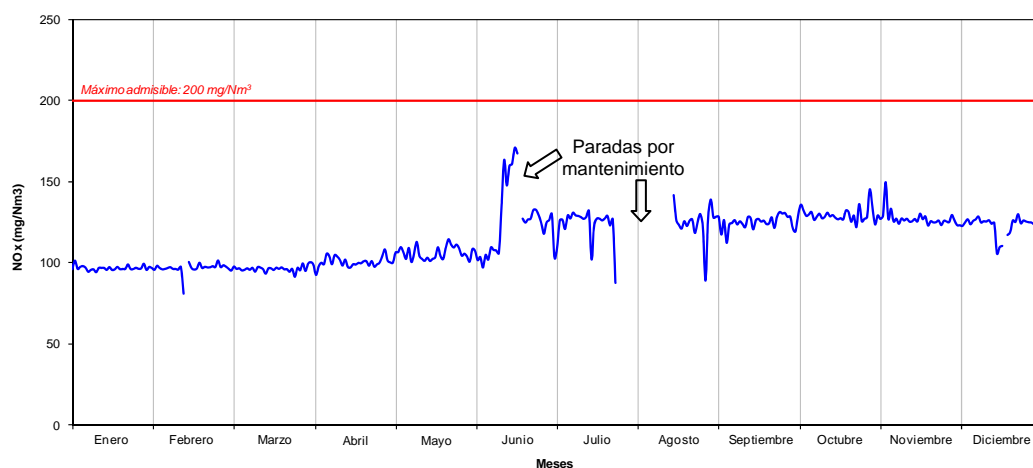
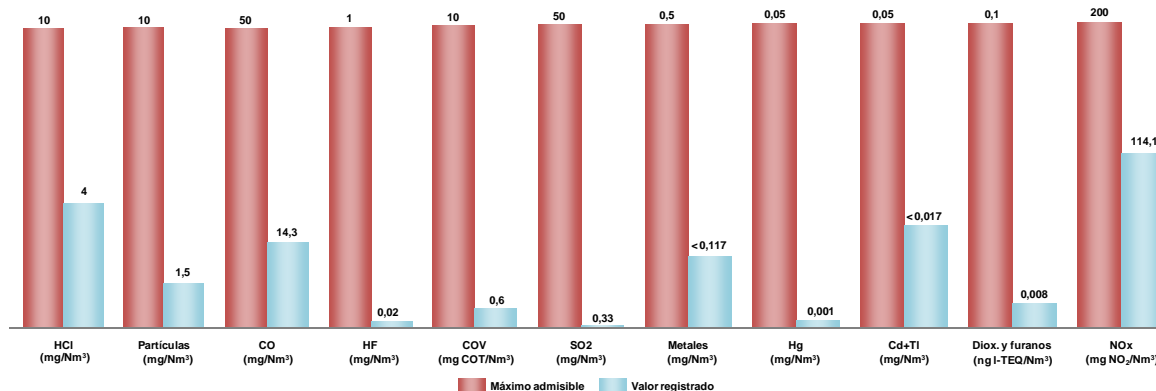


Figura 9.11

Emisiones promedio de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2008



Centro Las Dehesas

El Centro Las Dehesas cuenta, desde el mes de febrero de 2008, con un **Sistema de Gestión Ambiental certificado conforme al Reglamento 761/2001 EMAS II y a la Norma UNE-ISO 14001: 2004**, que la convierte en la primera instalación de gran capacidad nominal de separación, clasificación y compostaje de España en obtener la máxima acreditación ambiental. Asimismo, el Centro Las Dehesas cuenta, desde el mes de abril de 2008, con **Autorización Ambiental Integrada**, conforme a lo dispuesto por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Los controles ambientales que lleva a cabo este Centro de acuerdo con lo establecido en dicha Autorización son los siguientes:

- Morfología del vertedero y potenciales asentamientos: levantamiento topográfico anual del vertedero e inspecciones de su estado de conservación.
- Generación de residuos peligrosos: entrega a transportistas y gestores autorizados de residuos y correcto control documental.
- Emisiones de gases en el vertedero: extracción y quemado del gas de vertedero y mediciones periódicas en antorcha.
- Olores en la nave de compostaje: mantenimiento de filtros.
- Lixiviados generados en el vertedero: toma de muestras y análisis.
- Nivel piezométrico y calidad del agua subterránea: medida del nivel freático, toma de muestras y análisis periódicos en una red de nueve pozos.
- Inmisión de gases en el vertedero de rechazos: controles periódicos en celdas selladas y en explotación.
- Calidad del compost generado: realización de un Plan de Control de Calidad del Compost, conforme al R.D. 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes.
- Horno crematorio de cadáveres de animales: control periódico de emisiones y residuos.
- Concentrado del proceso de ósmosis: análisis periódicos para la caracterización del residuo.
- Ruido: análisis periódico para verificar el cumplimiento de la normativa municipal y de la Comunidad de Madrid en materia de contaminación acústica.
- Suelos: realización cada ocho años de un informe de situación de la calidad del suelo y

caracterización analítica del mismo en caso de fuga o derrame accidental.

- Depósitos y balsas: control anual de la estanqueidad del depósito de lixiviados, depósito de concentrado, depósito de permeado y balsa de zona de almacenamiento de compost para recogida de las aguas pluviales procedentes de esta zona.

El Centro Las Dehesas depura en su planta de tratamiento de lixiviados las aguas generadas en todas las actividades desarrolladas en sus instalaciones, que se reutilizan como agua de proceso y para el baldeo de viales interiores.



Centro La Galiana

El Centro La Galiana dispone de un Programa de Vigilancia Ambiental que garantiza la minimización de cualquier incidencia en su entorno de la actividad que desarrolla, tanto en lo que respecta a la planta de valorización energética de biogás como al antiguo vertedero sellado.

El referido programa contempla los siguientes controles ambientales:

- Generación de residuos peligrosos: entrega a transportistas y gestores autorizados de residuos.
- Emisiones de vehículos y maquinaria: control periódico mediante la Inspección Técnica de Vehículos.
- Emisiones generadas por la combustión de biogás: control en continuo en chimenea y análisis realizados por entidad independiente cada seis meses.
- Niveles de inmisión: análisis en dos emplazamientos del Centro con sendos registros de 15 días de duración, realizados con frecuencia anual por entidad independiente.
- Niveles de inmisión sobre la superficie del antiguo vertedero: análisis semestral.

- Agua reciclada: análisis semanal durante la temporada de riego.
- Agua de refrigeración: control periódico para prevención de legionelosis.
- Efluentes enviados a depuradora: control en continuo de pH y análisis semestrales.
- Efluentes del sistema de desulfuración: análisis semestral de compuestos organoclorados.
- Aguas superficiales y subterráneas: recogida y análisis de muestras cada seis meses en una serie de puntos seleccionados.
- Lixiviados del antiguo vertedero: análisis semestral.
- Control de asentamientos: estudio altimétrico anual del antiguo vertedero.
- Taludes del antiguo vertedero: vigilancia permanente de cualquier incidencia que pueda afectar a su estabilidad.
- Mantenimiento de plantaciones: operaciones de siega, poda, desbroce, reposición de marras, nuevas plantaciones, etc., de forma permanente.

Figura 9.12
Emisiones de la planta de valorización energética de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2008)

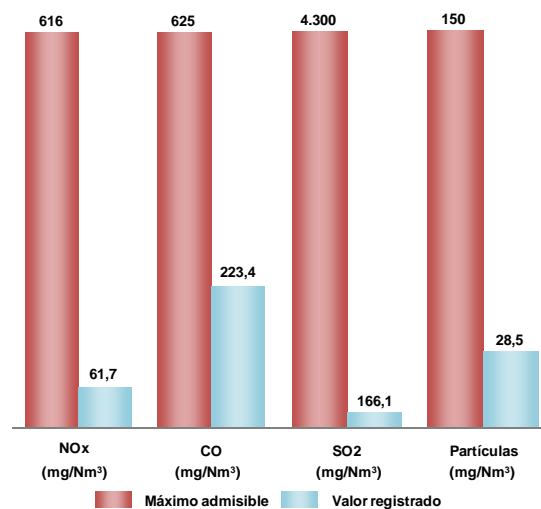
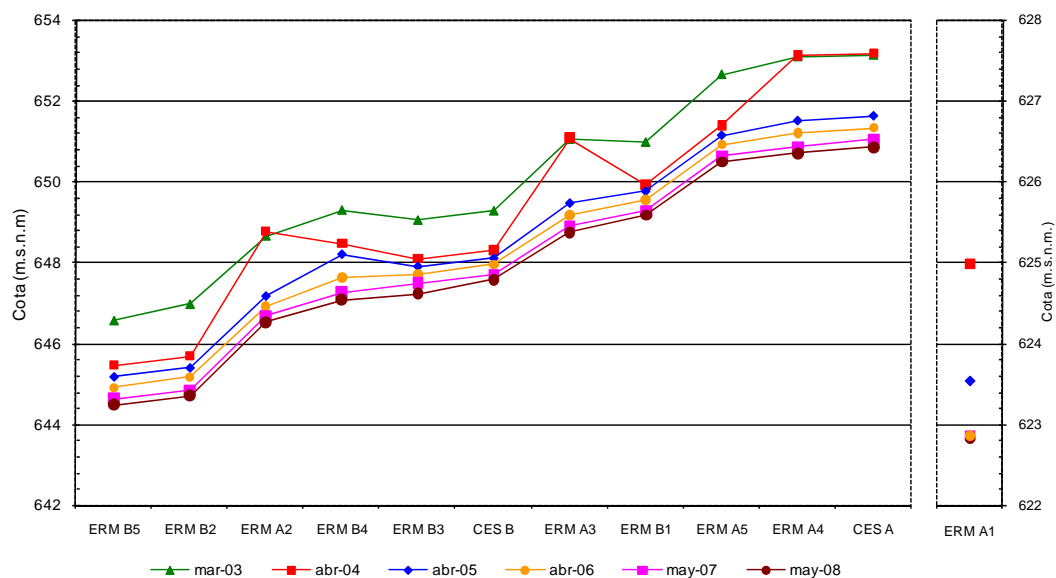


Figura 9.13
Evolución topográfica anual del antiguo vertedero de Valdemingómez¹



¹ Las estaciones de control topográfico se ubican en las Estaciones de Regulación y Medida (ERM) y Centrales de Extracción Secundaria (CES) de biogás. La ERM A1 se encuentra sobre una sección del vertedero aislada del resto, por lo que se representa de forma independiente.

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL ENTORNO DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

En el marco de las actividades de control y vigilancia ambientales de las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, el Ayuntamiento de Madrid ha desarrollado durante el año 2008 el denominado *Estudio Hidrogeológico del Entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez*, cuyo objetivo es contribuir a mejorar los conocimientos hidrogeológicos, hidrodinámicos e hidrogeoquímicos del emplazamiento de dichas instalaciones, en este caso considerando como área de estudio el entorno del antiguo vertedero de Valdemingómez, cerrado en el año 2000.

La Declaración de Impacto Ambiental del Centro La Galiana, al que se encuentra adscrito el citado vertedero, contempla entre sus actuaciones el seguimiento y vigilancia de la calidad y de los niveles piezométricos de las aguas subterráneas presentes en el área donde se emplaza dicho Centro. Ambas tareas se desarrollan mediante una Red de Vigilancia integrada por un conjunto de sondeos en los que, desde el año 2003, se recogen de una manera sistemática muestras de agua y se realizan medidas del nivel freático.

La información proporcionada hasta el presente por la citada Red así como la gestión que se lleva a cabo de la misma, puso de manifiesto el interés tanto de optimizar su diseño como de obtener el máximo rendimiento de los datos acumulados hasta la fecha. Con este fin, en el marco del Estudio Hidrogeológico se plantearon las siguientes actuaciones:

- Revisión y análisis conjunto de toda la información obtenida hasta el presente a través

de la Red.

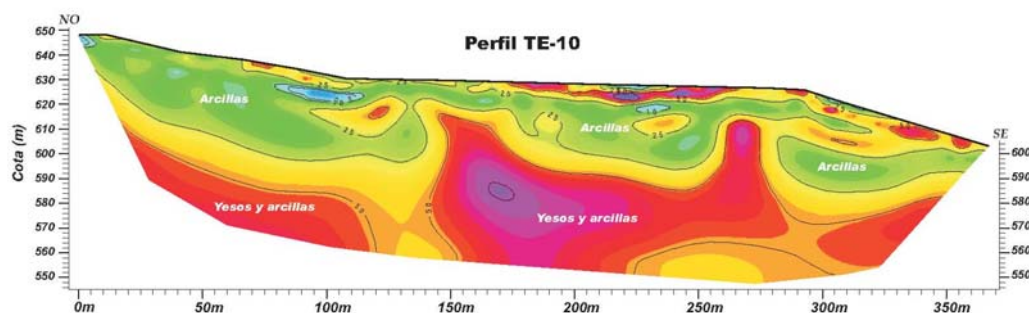
- Realización de una campaña de prospección geofísica en el entorno y sobre el antiguo vertedero.
- Perforación y acabado de cinco nuevos sondeos piezométricos, que se incorporan a la Red de Vigilancia.
- Realización de una campaña de muestreo, análisis y medidas piezométricas en la nueva Red.
- Realización de un mapa actualizado de isopiezas y de un estudio hidrogeoquímico de las aguas subterráneas del área de estudio.

En síntesis, el estudio ha proporcionado información de extraordinario interés para los fines de vigilancia y seguimiento previstos en la Declaración de Impacto Ambiental. Los resultados obtenidos mediante las técnicas geofísicas e hidrogeoquímicas aplicadas ofrecen un elevado nivel de coherencia, en la medida en que ambas coinciden en la localización de las áreas de atención preferente a efectos de la labor de vigilancia.

Asimismo, el estudio hidrogeoquímico ha mejorado en gran medida los conocimientos acerca del nivel de calidad de las aguas subterráneas antes y después de su paso por la vertical del antiguo vertedero, y **ha puesto en evidencia un proceso de mejora de dicha calidad asociado al cese de la infiltración de aguas pluviales tras el sellado de su superficie.**

Por último, es importante destacar la notable mejora que la ampliación de la Red de Vigilancia representa en el marco de los objetivos asignados a esta última en la Declaración de Impacto Ambiental

Figura 9.14
Perfil de resistividad realizado en el área del antiguo vertedero de Valdemingómez





10

Estrategia de educación ambiental y difusión



PROGRAMA INTEGRAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE VALDEMINGÓMEZ

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez dispone de un Programa de educación ambiental **–Programa Integral de Educación Ambiental de Valdemingómez–**, que tiene por objeto la sensibilización y concienciación ambiental de los ciudadanos, a través de una serie de actividades formativas e informativas relacionadas con los residuos y el reciclaje, que se desarrollan en instalaciones del Parque Tecnológico.

Las actuaciones incluidas en dicho Programa, en marcha desde septiembre de 2007, contemplan visitas al Parque adaptadas a la capacidad de comprensión y aprendizaje de los diferentes grupos de población que pueden participar en ellas. A este respecto, los grupos considerados para el diseño de las visitas han sido los siguientes:

- ✓ Escolares de 6 a 12 años
- ✓ Escolares de 12 a 16 años
- ✓ Universitarios
- ✓ Postgraduados
- ✓ Profesionales del sector
- ✓ Visitas institucionales
- ✓ Público en general

La superficie destinada a funciones educativas, la mayor de Europa dedicada a la formación en materia de residuos y reciclaje, asciende a **1.925 m²**, distribuidos en cinco edificios: Centro de Visitantes –incluye el Aula Infantil–, Centro Las Dehesas, Centro La Paloma, Centro La Galiana y Centro Las Lomas.

En todos los casos, monitores a los que se ha impartido una formación específica en el marco del Programa acompañan a los visitantes, orientándoles y asesorándoles durante el desarrollo de las actividades en las que participan.



Las características y funciones básicas de cada uno de los espacios educativos que proporcionan soporte al Programa se exponen a continuación.



Centro de Visitantes

El **Centro de Visitantes** es un edificio polifuncional en el que se localizan las dependencias municipales y el centro de control de datos del Parque Tecnológico de Valdemingómez. Cuenta, además, entre sus instalaciones, con diversos espacios expositivos y una sala de reuniones, además de ser la sede de uno de los espacios educativos más característicos del Parque: el Aula Infantil.

Su proximidad al Parque Forestal de Valdemingómez, resultado de la regeneración ambiental y paisajística del antiguo Vertedero de Valdemingómez, así como a la instalación donde tiene lugar el aprovechamiento energético del biogás que se extrae de este último y al más moderno de los centros municipales de tratamiento de residuos –el Centro La Paloma–, aporta al conjunto un valor añadido de importancia excepcional desde el punto de vista pedagógico.

La finalidad del Centro es proporcionar a los visitantes información acerca de las diferentes instalaciones que componen el Parque Tecnológico y sus funciones, así como transmitir la **magnitud** de la gestión de residuos que desarrollan, trabajando los conceptos de “magnitud” y “volumen” a través de datos, cifras, imágenes y escalas comparativas.

El edificio y su entorno acogen una amplia gama de elementos de carácter educativo, entre los que se incluyen esculturas al aire libre, paneles informativos, cajas de luz, escenografías interactivas, fotografías aéreas, una gran maqueta del Parque Tecnológico, un área de descanso para

visitantes dotada de mobiliario fabricado con materiales reciclados, etc.

Aula Infantil

El **Aula Infantil** es un gran espacio diáfano, anexo al Centro de Visitantes, destinado para acoger, específicamente, a niños de entre 6 y 12 años. Está concebido y diseñado para introducirlos en dinámicas lúdicas, que les permitan reflexionar sobre los hábitos de consumos responsables y sobre la finalidad de la gestión de residuos.

El Aula Infantil utiliza recursos diversos para llevar a cabo su función educativa:

- Juegos interactivos desarrollados a través de técnicas audiovisuales
- Un supermercado simulado en el que los niños aprenden a realizar una compra ecológica
- Juegos para separar correctamente los residuos
- Una exposición de objetos fabricados con materiales reciclados

Además, en este espacio se proyecta a los niños una película en la que se describe, mediante imágenes y un lenguaje asequibles, cómo se desarrolla el ciclo integral de gestión de los residuos en la ciudad de Madrid.



Una muestra de la excelente acogida que, por parte de la población escolar, han tenido las propuestas que ofrece esta instalación, la constituyen las cifras correspondientes a las visitas que recibió durante el año 2008: un total de 93, en las que participaron 2.330 niños.

Espacios educativos de los Centros de Tratamiento

El Centro Las Dehesas y el nuevo Centro La Paloma disponen de sendos espacios destinados específicamente a actividades educativas, equipados con mesas para el desarrollo de juegos interactivos de separación de residuos, cajas de luz, fotografías aéreas, exposición de objetos fabricados

con materiales reciclados, maquetas de las instalaciones, mobiliario fabricado con materiales reciclados, etc.



En estos espacios, se informa a los visitantes sobre las funciones que desarrolla cada uno de estos Centros y sobre el papel que ellos mismos desempeñan en el proceso de gestión de los residuos. A este respecto, se hace especial hincapié en el concepto de huella ecológica, así como en la extraordinaria importancia de la colaboración ciudadana –realizando una correcta separación de sus residuos– para mejorar la efectividad de los sistemas dispuestos por el Ayuntamiento para su gestión. Además, se les proponen soluciones para reducir los residuos mediante cambios en los hábitos de consumo.

El Centro Las Lomas dispone de un salón de actos dotado de paneles informativos y de una amplia maqueta de sus instalaciones. La información que de él se proporciona a los visitantes se centra en el proceso de valorización energética de rechazos, por tratarse del único Centro del Parque Tecnológico que cuenta con una planta donde se desarrolla este tipo de tratamiento.

En cuanto al Centro La Galiana, su Planta de Valorización Energética de biogás dispone de una sala que alberga una gran maqueta del Centro, un panel informativo y un equipo de proyección. La vista a esta planta se limita a pequeños grupos interesados específicamente en este tipo de instalaciones. Existe la posibilidad de realizar un recorrido en tren sobre el antiguo vertedero de Valdemingómez, del que se extrae el biogás que consume la planta y hoy transformado en Parque Forestal en proceso de consolidación, que resulta especialmente atractivo para los más pequeños.

VISITAS AL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

Las visitas a los diferentes espacios educativos descritos en el apartado precedente, así como a

las propias instalaciones industriales de los Centros de Tratamiento, constituyen uno de los pilares básicos de la estrategia de sensibilización en materia de residuos desarrollada por la Dirección General.

A través de estas visitas es posible apreciar la magnitud del esfuerzo técnico, económico y humano que es necesario realizar para que los residuos de una gran ciudad como Madrid, reciban a diario el tratamiento que la protección del medio ambiente y la legislación que la ampara exigen.

Asimismo, se ofrece a los visitantes la oportunidad de conocer en qué medida lo que habitualmente se califica como un simple desperdicio es, por el contrario, un agregado de materiales aprovechables, unos por la vía del reciclaje y la transformación en fertilizantes y biogás combustible, y otros mediante su empleo como fuente de energía renovable.

Toda la información relativa a las visitas –modo de concertarlas, horario, público que puede acceder a ellas y demás condiciones para su realización– se recoge en sendos dípticos editados por la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, uno de ellos centrado exclusivamente en el aula infantil, y el otro dirigido a todos los visitantes mayores de 12 años. Ambos documentos constituyen la herramienta esencial empleada por el Ayuntamiento de Madrid para ofrecer al público la oportunidad de conocer *in situ* la labor que realiza en el ámbito del tratamiento y la valorización de los residuos.



Estos dípticos se envían a centros escolares así como a entidades, organismos e instituciones de muy diversa índole, con el fin de darles a conocer la posibilidad real de efectuar una visita a las

instalaciones del Parque Tecnológico. Los folletos van acompañados de una carta de presentación firmada por la Delegada del Área de Gobierno de Medio Ambiente, que recoge la invitación del Ayuntamiento a los ciudadanos para realizar una visita a Valdemingómez.

Durante 2008, el díptico informativo se envió a casi 1.800 destinatarios, entre los que figuraban universidades y másteres de toda España, así como todos los centros de enseñanza y Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid.

La oferta se extiende tanto a los ciudadanos de Madrid en general, como a una amplia variedad de colectivos de esta ciudad, del resto de España y del extranjero, entre los que figuran centros docentes, universidades, empresas, administraciones públicas, alumnos de cursos de especialización, administraciones públicas, asociaciones culturales, vecinales y de la tercera edad, medios de comunicación, organizaciones internacionales, etc. Cada uno de ellos recibe información adecuada a su interés y formación.

Para concertar una visita basta con la simple cumplimentación de un impreso, que puede solicitarse por teléfono, fax, correo electrónico o bien por correo postal a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Las visitas son completamente gratuitas, si bien los desplazamientos son por cuenta de los interesados. Se realizan de lunes a viernes, en horario de mañana. Los grupos son recibidos habitualmente en el Centro de Visitantes, desde el que se desplazan a visitar alguna de las instalaciones del Parque, salvo los menores de 12 años. Para estos últimos está prevista la denominada **Visita Infantil**, integrada por una serie de actividades especialmente adaptadas a su edad que se desarrollan en el Aula Infantil, cuyos objetivos son:

- Concienciar sobre las repercusiones de nuestras acciones sobre el medio ambiente
- Comprender el sistema de separación domiciliar y su relación con la gestión de residuos

Para escolares de 12 a 16 años y público en general, se desarrolla la denominada **Visita Básica**, mediante la que se pretende que los visitantes



conozcan y comprendan la complejidad de la gestión de residuos, así como el sistema de separación domiciliaria relacionado con aquélla. Tras su paso por el Centro de Visitantes, estos grupos acceden a alguno de los Centros de Tratamiento.

Por último, la **Visita Especializada** va dirigida a universitarios, profesionales, instituciones, etc. interesados en adquirir un conocimiento técnico más profundo sobre las instalaciones y procesos del Parque Tecnológico, a los que se les brinda también la oportunidad de acceder a los Centros de Tratamiento, si bien se les ofrece información de mayor contenido técnico.

Los itinerarios que recorren los visitantes han sido cuidadosamente estudiados, con el fin de ofrecer a cada tipo de visita la información que mejor se adapte a su interés y formación. Asimismo, puesto que se trata de instalaciones industriales, todos los recorridos han sido objeto de una profunda valoración desde el punto de vista de la seguridad, al objeto de minimizar cualquier tipo de riesgo para los visitantes y evitar que su presencia interfiera en la actividad de las plantas. En la página siguiente se ofrecen algunos ejemplos gráficos de itinerarios de visita, tanto de los que discurren por el interior de las instalaciones como de los que proporcionan una visión conjunta desde el exterior de las mismas (figura 10.1).

Hasta el año 2006, las visitas al Parque Tecnológico venían experimentando una tendencia descendente. Sin embargo, el esfuerzo realizado

por la Dirección General de crear una nueva estrategia en materia de educación ambiental, así como de dotarla de los medios e infraestructuras necesarios para su óptimo desarrollo, ha conseguido invertir dicha tendencia, convirtiendo al Parque Tecnológico de Valdemingómez en uno de los referentes esenciales para cuantos quieran descubrir o aprender algo más acerca del complejo mundo de los residuos.

Las cifras de visitantes recibidos durante los dos últimos años no pueden ser más elocuentes. En el año 2007 se logró un incremento del **43,4%** respecto al 2006, pese a que la puesta en marcha del **Programa de Educación Ambiental de Valdemingómez** no tuvo lugar hasta principios de septiembre, mientras que en 2008 el aumento fue del **98,9%** respecto al año 2007. A esta mejora contribuyó de forma notable el envío antes citado del díptico informativo a casi 1.800 destinatarios.

El número de visitantes recibidos en el Parque Tecnológico durante el año 2008 fue de **9.571**. Al igual que en años anteriores, los centros docentes no universitarios constituyeron la fuente principal de visitantes al Parque Tecnológico, con un total de 6.075 –casi un **114%** más que en 2007–, cifra que representa el **63,5%** de todos los visitantes del Parque. Si a los miembros de colegios e institutos se suman los visitantes procedentes de universidades, el porcentaje indicado asciende hasta el **72,2%**, resultado que evidencia el extraordinario interés que despierta en el mundo docente la temática de los residuos.

Tabla 10.1
Distribución de visitas según origen

Años		Nº visitas según origen											Total
		Colegios e institutos	Ayuntamientos y org. oficiales	Universidades	Entid. org. cursos especialización	Asoc. vecinales y culturales	Empresas	Particulares	Entidades y org. internacionales	Prensa y medios	Centros de carácter social	Otros	
2005	Visitas	72	10	34	20	8	9	5	28	0	0	1	187
	Visitantes	2.097	247	773	546	224	80	35	213	0	0	4	4.219
2006	Visitas	51	12	29	22	4	11	4	14	0	0	6	153
	Visitantes	1.504	198	564	593	119	70	7	144	0	0	157	3.356
2007	Visitas	106	11	33	12	2	31	1	14	7	0	5	222
	Visitantes	2.846	174	764	216	58	405	2	196	45	0	107	4.813
2008	Visitas	231	12	41	14	10	35	2	14	6	51	1	417
	Visitantes	6.075	163	834	298	218	384	4	224	25	1.341	5	9.571
TOTAL	Visitas	460	45	137	68	24	86	12	70	13	51	13	979
	Visitantes	12.522	782	2.935	1.653	619	939	48	777	70	1.341	273	21.959

Figura 10.1

Itinerarios de visita interiores y exteriores de algunas instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez



**CENTRO LAS DEHESAS. ITINERARIO DE VISITA TIPO B (EXTERIOR)
PARA GRUPOS CON ALTO INTERÉS TÉCNICO**

— Itinerario en vehículo
— Itinerario a pie
... Itinerario opcional en vehículo
... Itinerario opcional a pie



**CENTRO LA GALIANA - ITINERARIO DE VISITAS TIPO A PARA
ESCOLARES Y PÚBLICO NO ESPECIALIZADO (ETAPAS 5 A 10)**



**VISITA TIPO A – RECORRIDO A PIE POR EL INTERIOR DE LAS INSTALACIONES PARA
ESCOLARES Y PÚBLICO NO ESPECIALIZADO**

Figura 10.2

Evolución del número de visitantes al Parque Tecnológico de Valdemingómez según su origen

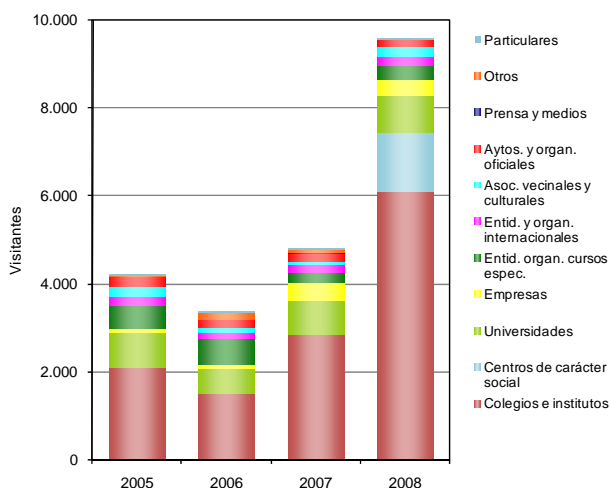
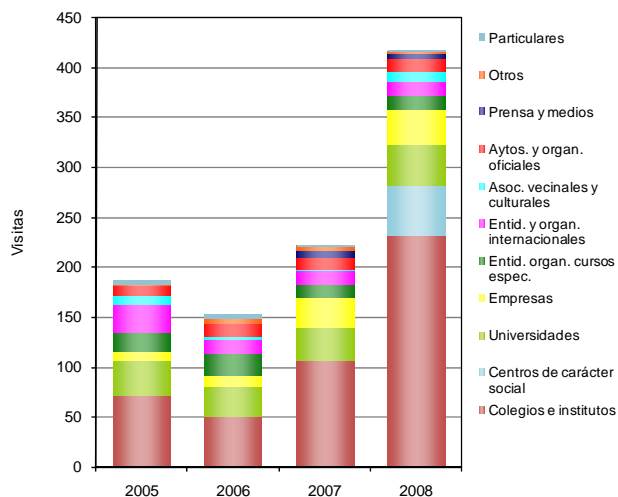


Figura 10.3

Evolución del número de visitas al Parque Tecnológico de Valdemingómez según su origen



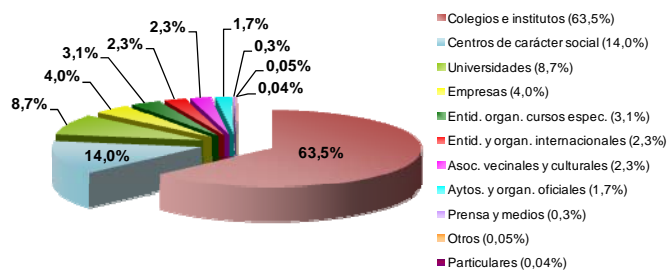
Dicho interés se extiende incluso al ámbito internacional, como lo demuestra el hecho de que, durante el año 2008, acudieron al Parque Tecnológico visitantes procedentes de 9 países (Argentina, Brasil, República de Corea, Grecia, Italia, Estados Unidos, Ecuador, México y Japón) además de las organizaciones internacionales UCCI (Unión de Ciudades Capitales Iberoamericanas) y Fundación CEDDET (Fundación Centro de Educación a Distancia para el Desarrollo Económico y Tecnológico).

Hay que destacar las numerosas solicitudes de visita cursadas por centros de carácter social, entre los que se incluyen Centros de Mayores, de Adultos u Ocupacionales, que han determinado su agrupación para constituir una nueva categoría de visitantes al Parque. Los integrantes de este colectivo se convirtieron en 2008 en el segundo grupo más numeroso de visitantes, representando el **14,0%** del total de los que el Parque recibió durante el año.



Figura 10.4

Número de visitantes recibidos en el año 2008



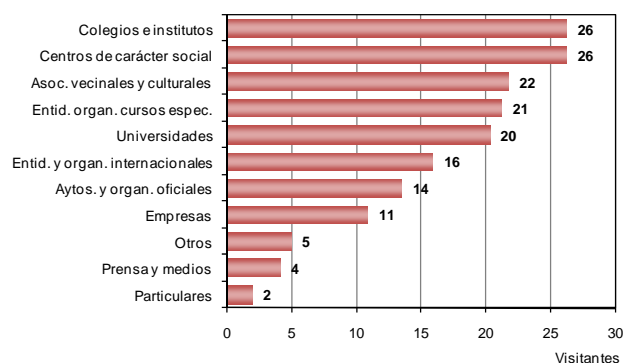
Los grupos que acudieron en menor número en 2008 fueron, por este orden, los integrados por particulares, visitantes de origen diverso, no asignables a ninguna de las categorías consideradas, y miembros de la prensa y otros medios de comunicación.

Los grupos más numerosos, en cada visita, son, por este orden, los colegios e institutos, las asociaciones vecinales y culturales y los centros de carácter social, todos ellos con un promedio de integrantes por encima de las 25 personas. Las universidades, con una media de 24 asistentes por visita, aparecen a continuación.

Tabla 10.2
Promedio de personas que integran cada visita

Años	Promedio de personas que integran cada visita										
	Colegios e institutos	Ayuntamientos y org. oficiales	Universidades	Entid. org. cursos especialización	Asoc. vecinales y culturales	Empresas	Particulares	Entidades y org. internacionales	Prensa y medios	Centros de carácter social	Otros
2005	29	25	23	27	28	9	7	8	0	0	4
2006	29	17	19	27	30	6	2	10	0	0	26
2007	27	16	23	18	29	13	2	14	6	0	21
2008	26	14	20	21	22	11	2	16	4	26	5
PROMEDIO	27	17	21	24	26	11	4	11	5	26	21

Figura 10.5
Dimensión promedio de los grupos que visitaron el Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2008



En 2008, las visitas de grupos procedentes de centros docentes no universitarios y de centros de carácter social fueron las que contaron con un mayor número de asistentes: 26 personas en cada una de las realizadas.

El número de visitantes que acudieron en 2008 a las instalaciones de tratamiento de residuos –Las Lomas, Las Dehesas y La Paloma– ascendió a 8.975, cifra que supera en un 44,7% a la registrado en 2007. Como en el año precedente, el Centro las Dehesas, con un total de 6.863, fue el que mayor número de visitantes recibió en 2008. Al Centro Las Lomas acudieron 1.865 personas y el nuevo Centro La Paloma, inaugurado en febrero, fue el que menos visitantes recibió (247). Por lo que al Centro La Galiana respecta, el número de visitantes en 2008 casi duplicó el de los que acudieron a conocerlo durante el año anterior: 1.969 frente a 1.024 en 2007.

Tabla 10.3
Distribución de visitas y visitantes por instalación

DESTINO ¹	AÑO 2008	
	VISITAS	VISITANTES
La Dehesas	301	6.863
Las Lomas	101	1.865
La Paloma	21	247
La Galiana	93	1.969
Centro de Visitantes	344	8.084
Aula infantil	93	2.330

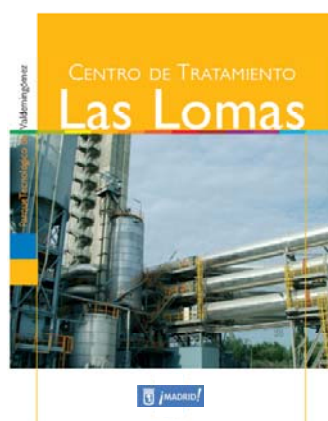
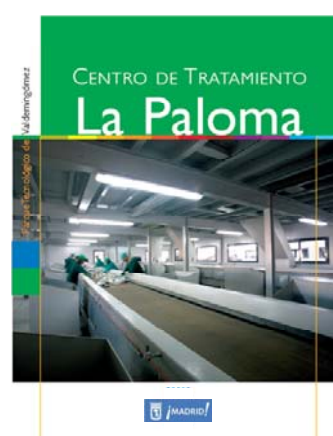
¹La misma visita puede acudir a más de un destino



FOLLETOS Y MATERIALES AUDIOVISUALES DIVULGATIVOS

Como parte de su estrategia de difusión de las actuaciones que desarrolla el Ayuntamiento de Madrid en el ámbito del tratamiento y la valorización de los residuos urbanos, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez edita folletos informativos en los que se describen las características y funciones esenciales de los centros de tratamiento del Parque Tecnológico.

La colección actualmente disponible a este respecto se compone de dos series, de cinco folletos cada una, con contenidos adaptados al tipo de público destinatario en cada caso. Una de las series, dirigida al público en general, posee un carácter claramente divulgativo, mientras que la otra, de mayor contenido técnico, se orienta hacia un público más especializado. Cada serie incluye un folleto específico de cada Centro –cuatro en total: La Paloma, Las Lomas, Las Dehesas y La Galiana–, y uno más, dedicado al Parque Tecnológico en su conjunto. Asimismo, existe, para cada serie, su correspondiente versión en inglés.



La Dirección General del Parque edita, además, un folleto especialmente diseñado para el público infantil –*El Viaje de los Residuos*–, con contenidos y formas de expresión adecuados a las características los más pequeños. Este folleto se entrega a todos los niños que asisten al Aula Infantil.

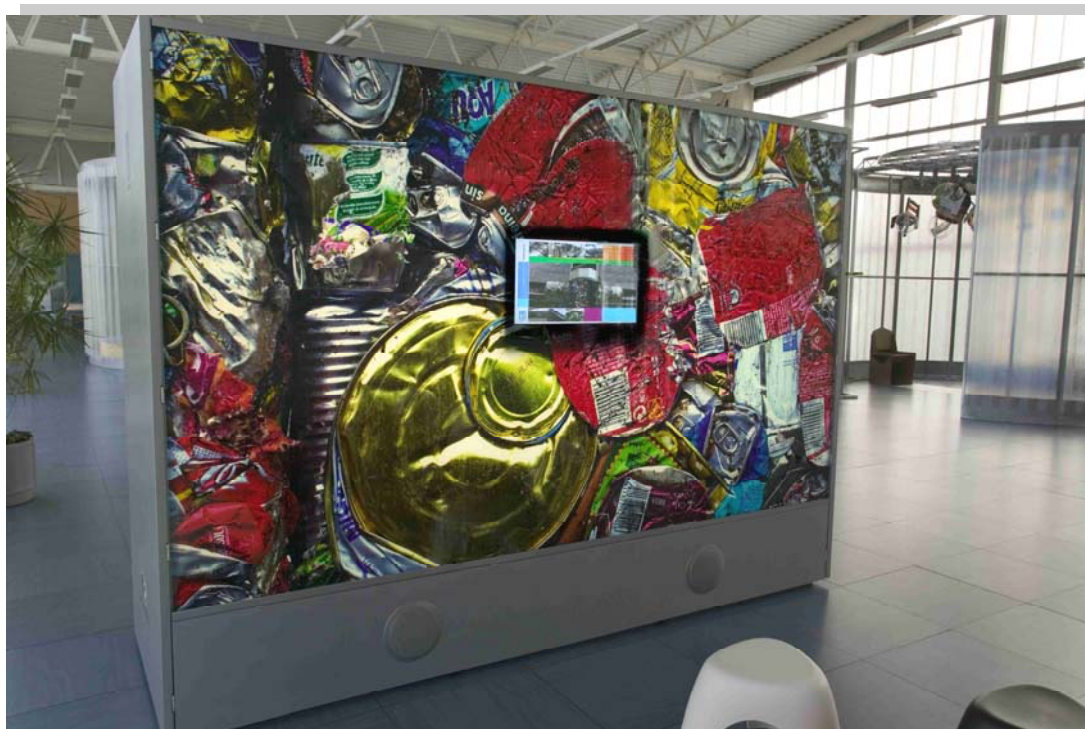
Por lo que se refiere a materiales audiovisuales, en los monitores situados en todos los

espacios educativos del Parque se proyectan videos en los que un locutor, con el apoyo de las imágenes, describe los conceptos básicos de la gestión de residuos de la ciudad de Madrid, así como las funciones y características de los cuatro Centros del Parque Tecnológico y de éste en su conjunto. Hay sendos vídeos de los cuatro centros y uno del Parque –cinco en total–, disponibles en

versión española e inglesa y con subtítulos en ambos idiomas.

Se cuenta, además, con sendas versiones interactivas de los cinco vídeos citados, que constituyen un valioso instrumento de apoyo para las conferencias, presentaciones públicas, etc. que imparte el personal municipal.

Por último, también se dispone de una película infantil animada, *El Viaje de los Residuos*, que se proyecta en el Aula Infantil, en la que se narra el periplo de los residuos en un lenguaje adaptado a este tipo de espectadores.





11

Desarrollo y puesta en marcha de nuevos proyectos e iniciativas



La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez puso en marcha, a lo largo del año 2008, una serie de nuevas iniciativas, y prosiguió con el desarrollo de varios proyectos de gran envergadura iniciados con anterioridad, que conciernen a importantes infraestructuras de tratamiento. Entre estas actuaciones destacan las siguientes:

- Finalización de las obras y puesta en marcha de la planta de clasificación y compostaje del nuevo Centro La Paloma.
- Obras de construcción de las dos nuevas plantas de biometanización de residuos biodegradables procedentes de los Centros La Paloma y Las Dehesas.
- Obras de construcción de una estación de tratamiento de biogás procedente de las plantas de biometanización.
- Nuevos avances en los trabajos de informatización del Parque Tecnológico, estando en periodo de pruebas el *Sistema de Adquisición y Explotación de Datos* (SAED).
- Diseño y puesta en marcha de las obras de construcción de las nuevas instalaciones de recogida y gestión de aguas residuales de la Planta de Valorización Energética del Centro La Galiana.
- Adecuación paisajística y urbanización de los nuevos accesos al Parque Tecnológico de Valdemingómez.
- Colaboración con la *William J. Clinton Foundation* en la denominada *Clinton Climate Initiative*, destinada a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Participación en el proyecto *Twinning Domestic Waste Management*, adscrito al Programa de Hermanamiento (Twinning) entre España y Rumania de la Comisión Europea.
- Organización de la Sala Dinámica *Sostenibilidad ambiental y valorización energética de residuos urbanos*, en el 9º Congreso Nacional de Medio Ambiente - Cumbre del Desarrollo Sostenible.



- Realización del *Estudio Hidrogeológico del Entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez*.

FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA NUEVA PLANTA DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE DEL CENTRO LA PALOMA

Tras la conclusión de las obras de construcción, la planta de clasificación y compostaje del nuevo Centro La Paloma fue inaugurada por el Alcalde de Madrid el 13 de febrero de 2008, coincidiendo con el cierre del Centro de Tratamiento del mismo nombre, en funcionamiento desde el año 1982.



El centro se compone de una planta de separación y clasificación de materiales reciclables y otra de compostaje y afino con sistemas de depuración de gases. Su diseño está basado en dos principios básicos: el empleo de las mejores tecnologías disponibles y la minimización de su incidencia ambiental. El coste total de la inversión asciende a **40 millones de euros**.

Esta instalación representa una mejora sustancial respecto a la planta que sustituye, cuyo tecnología había quedado ya obsoleta tras 25 años de servicio. En sus **22.000 metros cuadrados** de superficie construida se cuenta con sendas capacidades de tratamiento de **219.000 t/año** de bolsa de restos y de **36.500 t** de bolsa de envases. El uso de nuevas tecnologías de separación y clasificación va a permitir recuperar **38.000 t/año** de materiales reciclables, frente a las 17.200 t que obtenía la antigua planta.

Asimismo, la adopción de un nuevo sistema de compostaje ha reducido en un 60% tanto el

espacio como el tiempo que hasta ahora se precisaban para fermentar la materia orgánica, pasando de 18.900 m² a 7.600 m², y de 70 días a sólo 28. A ello se añade su capacidad para compostar tanto la fracción orgánica separada de los residuos como la que, en un futuro próximo, generará la planta de biometanización adscrita al mismo Centro.

OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE DOS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN DE RESIDUOS BIODEGRADABLES

Se han concluido las obras de construcción de las **dos plantas de biometanización del Parque Tecnológico de Valdemingómez**, cuya misión será transformar la materia orgánica seleccionada en las plantas de clasificación de los Centros La Paloma y Las Dehesas en dos productos: biogás y digesto, mediante un proceso de fermentación anaerobia.



La capacidad de tratamiento de materia orgánica de cada una de estas instalaciones será de 151.000 t/año (La Paloma) y 219.000 t/año (Las Dehesas). El inicio de la preexplotación de ambas instalaciones está previsto para febrero del año próximo.

OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS PROCEDENTE DE LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN

Se han finalizado las obras de construcción y montaje de una planta de tratamiento de biogás, cuya función es acondicionar la totalidad del generado por ambas plantas de biometanización, al objeto de adecuarlo para su ulterior aprovechamiento energético.

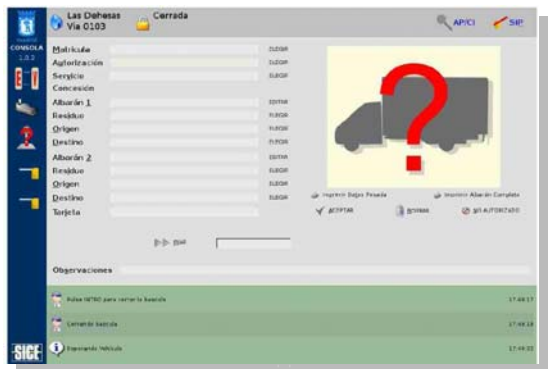


Esta instalación estará dotada de las más modernas tecnologías, mediante las cuales el biogás recibirá el tratamiento específico que exige cada uno de los usos a los que irá destinado, entre ellos el aprovechamiento como combustible para la generación de energía eléctrica, y su incorporación a la infraestructura de transporte de gas natural. Su capacidad de tratamiento alcanza los 4.000 Nm³/hora de biogás.

NUEVOS AVANCES EN EL SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DATOS (SAED) DEL PARQUE TECNOLÓGICO

El Sistema de Adquisición y Explotación de Datos (SAED) nace con el objetivo principal de integrar todos los datos generados en las distintas etapas de gestión de los residuos sólidos urbanos del municipio de Madrid (prerrecogida, recogida y transporte, tratamiento y eliminación) en una única herramienta, de forma que la información generada pueda ser utilizada posteriormente tanto para fines técnicos como económicos y administrativos.

Para ello, el sistema está constituido por un conjunto de aplicaciones informáticas y el hardware y dispositivos anejos que le servirán de soporte, y que permiten tanto el almacenamiento de la información generada en las distintas etapas de la gestión de los RU's como su posterior gestión.



A lo largo del año 2008 se ha iniciado el periodo de pruebas en paralelo del SAED con el sistema empleado hasta la fecha, que comprende todos los ensayos de verificación y ajustes necesarios previos al inicio de la fase de explotación propiamente dicha. La principal actuación realizada durante el año 2008 es la **incorporación de un sistema de acceso a las instalaciones del Parque Tecnológico mediante el uso de albaranes codificados mediante códigos de barras**, que pueden leerse de forma automática en las distintas básculas.

AYUNTAMIENTO DE MADRID Parque Tecnológico de Valdemingómez																																																	
<input type="checkbox"/> Recogida <input checked="" type="checkbox"/> Limpieza viaria <input type="checkbox"/> Parques y Jardines <input type="checkbox"/> Otros servicios municipales Servicio LIMVOLENC																																																	
Matrícula	Razón																																																
	ALFONSO BENITEZ, S.A.																																																
Nº Autorización																																																	
<div> <div>  <p>1/ILV07503/40</p> <table border="1"> <tr><td>Recorrido</td><td>Residuo</td><td>Tratamiento</td><td>Peso N</td></tr> <tr><td>ILV07503</td><td></td><td>VOLLO</td><td></td></tr> <tr><td>Comienza</td><td>Distrito</td><td>Fecha/Hora entrada</td><td>Peso E</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>10/05/2011 09:19</td><td>(749)</td></tr> <tr><td>Termina</td><td>Turno</td><td>Fecha/Hora salida</td><td>Peso S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>10/05/2011 14:20</td><td>14760</td></tr> </table> </div> <div>  <p>2/ILV07503/40</p> <table border="1"> <tr><td>Recorrido</td><td>Residuo</td><td>Tratamiento</td><td>Peso N</td></tr> <tr><td>ILV07503</td><td></td><td>VOLLO</td><td></td></tr> <tr><td>Comienza</td><td>Distrito</td><td>Fecha/Hora entrada</td><td>Peso E</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Termina</td><td>Turno</td><td>Fecha/Hora salida</td><td>Peso S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> </div> </div>		Recorrido	Residuo	Tratamiento	Peso N	ILV07503		VOLLO		Comienza	Distrito	Fecha/Hora entrada	Peso E			10/05/2011 09:19	(749)	Termina	Turno	Fecha/Hora salida	Peso S			10/05/2011 14:20	14760	Recorrido	Residuo	Tratamiento	Peso N	ILV07503		VOLLO		Comienza	Distrito	Fecha/Hora entrada	Peso E					Termina	Turno	Fecha/Hora salida	Peso S				
Recorrido	Residuo	Tratamiento	Peso N																																														
ILV07503		VOLLO																																															
Comienza	Distrito	Fecha/Hora entrada	Peso E																																														
		10/05/2011 09:19	(749)																																														
Termina	Turno	Fecha/Hora salida	Peso S																																														
		10/05/2011 14:20	14760																																														
Recorrido	Residuo	Tratamiento	Peso N																																														
ILV07503		VOLLO																																															
Comienza	Distrito	Fecha/Hora entrada	Peso E																																														
Termina	Turno	Fecha/Hora salida	Peso S																																														
<div> <div>  <p>3/ILV07503/40</p> <table border="1"> <tr><td>Recorrido</td><td>Residuo</td><td>Tratamiento</td><td>Peso N</td></tr> <tr><td>ILV07503</td><td>40</td><td>VOLLO</td><td></td></tr> <tr><td>Comienza</td><td>Distrito</td><td>Fecha/Hora entrada</td><td>Peso E</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Termina</td><td>Turno</td><td>Fecha/Hora salida</td><td>Peso S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> </div> <div>  <p>4/ILV07503/40</p> <table border="1"> <tr><td>Recorrido</td><td>Residuo</td><td>Tratamiento</td><td>Peso N</td></tr> <tr><td>ILV07503</td><td>40</td><td>VOLLO</td><td></td></tr> <tr><td>Comienza</td><td>Distrito</td><td>Fecha/Hora entrada</td><td>Peso E</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Termina</td><td>Turno</td><td>Fecha/Hora salida</td><td>Peso S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> </div> </div>		Recorrido	Residuo	Tratamiento	Peso N	ILV07503	40	VOLLO		Comienza	Distrito	Fecha/Hora entrada	Peso E					Termina	Turno	Fecha/Hora salida	Peso S					Recorrido	Residuo	Tratamiento	Peso N	ILV07503	40	VOLLO		Comienza	Distrito	Fecha/Hora entrada	Peso E					Termina	Turno	Fecha/Hora salida	Peso S				
Recorrido	Residuo	Tratamiento	Peso N																																														
ILV07503	40	VOLLO																																															
Comienza	Distrito	Fecha/Hora entrada	Peso E																																														
Termina	Turno	Fecha/Hora salida	Peso S																																														
Recorrido	Residuo	Tratamiento	Peso N																																														
ILV07503	40	VOLLO																																															
Comienza	Distrito	Fecha/Hora entrada	Peso E																																														
Termina	Turno	Fecha/Hora salida	Peso S																																														
Observaciones																																																	
																																																	
CONDUCTOR:	Observaciones:																																																
FIRMA:																																																	
Campos a cumplimentar																																																	
Campos cumplimentados en Planta																																																	

De este modo, mediante la lectura de un único código de barras se incorporan al sistema todos los datos identificativos de cada tránsito: origen, destino, servicio de procedencia y material

transportado. En la imagen adjunta se muestra un modelo del citado albarán.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS INSTALACIONES DE GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA DE VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DEL CENTRO LA GALIANA

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez desarrolla, entre otras, una estrategia permanente de mantenimiento y mejora de los aspectos medioambientales de las instalaciones a su cargo, cuyo objetivo esencial es garantizar en todo momento el estricto cumplimiento de la normativa vigente en este ámbito, a través de una labor de vigilancia sistemática y de la introducción de mejoras tecnológicas que coadyuven a dicho cumplimiento.



En el marco de esta estrategia, se comprobó que el sistema de gestión de aguas residuales de la Planta de Valorización Energética del Centro La Galiana, encargado de recoger los efluentes de esta última, del Centro de Visitantes y de la Oficina Técnica Municipal, así como de bombearlo a la Depuradora Sur, precisaba de una serie de labores de mantenimiento y reparación. Aprovechando esta circunstancia y tras el oportuno estudio, se concluyó que la relación coste/beneficio derivada de sustituir dicho sistema por otro de nueva construcción, resultaba mucho más favorable, desde el punto de vista técnico y ambiental, que la reparación del actual, procediéndose en consecuencia.

En síntesis, el objeto de este sistema es la gestión de las aguas de proceso y saneamiento así como de las recogidas por la red de pluviales, procedentes de las instalaciones arriba citadas. Las obras se iniciaron a finales de noviembre de 2008, y

se prevé que estén finalizadas a mediados del próximo año. Los principales elementos del sistema son:

- 2 depósitos de almacenamiento verticales de 60 m³ c.u. y otro de 6m³, alojados en un cubeto de seguridad de hormigón armado.
- Bombas de impulsión hasta los depósitos de almacenamiento, para posibles vertidos en el cubeto de seguridad.
- Caseta de bombeo cubierta en la que se ubica el cuadro de control y los correspondientes equipos de bombeo a la Depuradora Sur.
- Depósito de almacenamiento de aguas pluviales -para la recogida de los primeros caudales de lluvia- y bomba centrífuga sumergible.
- Plataforma para el almacenamiento de los residuos procedentes de las limpiezas periódicas de los depósitos.

La nueva instalación representa una notable mejora tanto en lo que respecta a la gestión del sistema de evacuación de efluentes, como desde la perspectiva de la seguridad medioambiental. Las razones son básicamente las siguientes:

- Incremento de la capacidad de almacenamiento de aguas residuales, lo que se traduce en un mayor margen de seguridad para seguir operando la Planta en caso de interrupción del bombeo hacia la Depuradora Sur.
- Accesibilidad total de los equipos, a diferencia del sistema anterior, basado en una arqueta subterránea.
- Segregación hacia cauce natural del flujo de pluviales, si bien el sistema permite recoger los primeros caudales de lluvia -los más contaminantes- y enviarlos a la Depuradora Sur. Asimismo, en el caso de que se produjese un vertido accidental hacia la red de pluviales, este depósito permitiría retener el líquido fugado y gestionarlo de un modo adecuado.
- Eliminación de la fosa séptica de la Oficina Técnica Municipal.
- Disponibilidad para el almacenamiento temporal seguro de los residuos de los depósitos de aguas residuales.

El control de todos los dispositivos del sistema se integrará en el SCADA de la Sala de Control de la Planta de Valorización Energética.

ADECUACIÓN PAISAJÍSTICA Y URBANIZACIÓN DE LOS NUEVOS ACCESOS AL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

En coordinación con las obras del Nuevo Acceso a Valdemingómez, concebido como alternativa a la Cañada Real Galiana, la Dirección General del Parque Tecnológico ha llevado a cabo, durante el año 2008, una serie de actuaciones encaminadas a mejorar la seguridad de los edificios municipales, así como los accesos a los Centros La Paloma y La Galiana y la urbanización interna del Parque, dotando a este último de infraestructuras adecuadas para el tránsito de los numerosos vehículos que acuden a diario a sus instalaciones, e integrando en el entorno las construcciones que lo conforman.

En concreto, las actuaciones realizadas han sido las siguientes:

- Apertura de un acceso-vial provisional con caseta de control de vehículos, para absorber el tráfico desviado como consecuencia de la construcción del nuevo acceso a los Centros La Paloma y La Galiana y al Centro de Visitantes.
- Construcción de un acceso-vial de entrada a La Paloma y La Galiana y al Centro de Visitantes, con una glorieta de reparto hacia las plantas y el aparcamiento del referido Centro, que ha incluido la mejora de la iluminación de la zona.



- Construcción de una caseta de control y vigilancia, en funcionamiento durante las 24 horas, en la zona donde se ubicaban las antiguas básculas de pesaje de vehículos con destino al Centro La Paloma.



- Instalación en el Centro de Visitantes de sistemas de iluminación y megafonía, cámaras de video-vigilancia y otros sistemas de comunicación de emergencia, como telefonía y radiofrecuencia, con objeto de reforzar la seguridad de este recinto.
- Construcción, como punto de vigilancia adicional, de una nueva caseta de control para vehículos pesados con destino al vertedero del Centro Las Dehesas, desde donde el personal municipal realizará un control previo a su acceso a las celdas de vertido.
- Instalación de ocho señales singulares informativas en los cruces principales del Parque Tecnológico, para guiar a usuarios y visitantes a través de sus instalaciones.
- Como actuación dirigida a recuperar el paisaje y visibilidad de las instalaciones del antiguo Centro La Paloma, derribo de los antiguos pórticos de las naves de compostaje y construcción, en su lugar, de un *muro verde* con vegetación para delimitar y disminuir el impacto visual de las plantas de tratamiento.



COLABORACIÓN CON LA WILLIAM J. CLINTON FOUNDATION EN LA DENOMINADA CLINTON CLIMATE INITIATIVE, DESTINADA A LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

La Fundación Clinton es una organización no gubernamental de ámbito internacional, que se ocupa de abordar cuestiones que requieren de la adopción de medidas urgentes y soluciones concretas entre las que figura, con especial relevancia, la lucha contra el cambio climático.

En su labor de apoyo a programas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, representantes de dicha Fundación han visitado en tres ocasiones las instalaciones de gestión integral de residuos urbanos del Ayuntamiento de Madrid. El motivo de este gran interés no es otro que la consideración de que la gestión de los residuos urbanos que se realiza en esta ciudad, constituye un modelo para otras ciudades del mundo comprometidas con la reducción de emisiones.

En tales circunstancias, la Fundación Clinton formuló una solicitud de colaboración al Ayuntamiento de Madrid, con el fin de que este último participase en el programa de residuos sólidos urbanos que dicha Fundación está desarrollando en las ciudades de México, Río de Janeiro, El Cairo, Addis Abeba, Karachi y Nueva Delhi. Esta colaboración supone la participación activa del Ayuntamiento de Madrid en Conferencias y Seminarios, valoración de las estrategias de gestión de residuos que están elaborando estas ciudades y organización de visitas de representantes institucionales de estas ciudades a Madrid, al objeto de que conozcan en detalle la gestión de los residuos que se realiza en esta ciudad.

En el marco de esta colaboración, en el mes de junio de 2007 una delegación de la ciudad de México, presidida por la Concejal de Medio Ambiente de esa ciudad y el Director General de la Fundación, visitaron el Parque Tecnológico de Valdemingómez. A este primer encuentro le sucedió una visita de la Directora y el Subdirector del Parque Tecnológico realizada en octubre del mismo año a las ciudades de México y Río de Janeiro, en las que participaron activamente en mesas de trabajo con los responsables de medio ambiente de ambas ciudades y del Banco Interamericano de Desarrollo, en los que se analizaron la estrategia de gestión de residuos de la ciudad de México y el sistema de gestión de residuos urbanos de Río de Janeiro.

Asimismo, durante su estancia en esta última ciudad la delegación del Ayuntamiento de Madrid tuvo la oportunidad de participar en un seminario internacional patrocinado por la Fundación Clinton, bajo el título *Las ciudades contra el Calentamiento Global*, en la que expuso la ponencia *Redução das emissões de gases deefeito estufa pela gestão de resíduos sólidos. A experiência da cidade de Madrid*.

Además, se han desarrollado otras actividades entre las que cabe destacar la

reciente remisión a la Fundación de un documento en el que se recoge la estructura de costes e ingresos de las diferentes plantas del Parque Tecnológico, como apoyo al análisis de infraestructuras de residuos que está realizando dicha Fundación en las ciudades participantes en el programa anteriormente citado. Asimismo, se está preparando una próxima visita de una delegación del gobierno municipal de Rio de Janeiro a la ciudad de Madrid.



PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO TWINNING DOMESTIC WASTE MANAGEMENT, ADSCRITO AL PROGRAMA DE HERMANAMIENTO (TWINNING) ENTRE ESPAÑA Y RUMANÍA DE LA COMISIÓN EUROPEA

Durante el año 2008 el Ayuntamiento de Madrid ha participado activamente en la ejecución del proyecto de asesoramiento medioambiental a las Administraciones ambientales rumanas *Twinning RO/06/IB/EN/06*. Dicho Proyecto está liderado por España a través de la Sociedad Gallega del Medio Ambiente, S.A (SOGAMA), y cuenta con la participación de Holanda como "Junior Partner", a través de su agencia estatal SenterNovem.

El citado proyecto, a desarrollar entre los meses de marzo de 2008 y agosto de 2009, tiene como ámbito geográfico la Región Nordeste de Rumanía. Su objetivo es asesorar a los organismos públicos nacionales, regionales y locales rumanos, encargados de aplicar las nuevas leyes ambientales derivadas de la legislación comunitaria, tarea en la que intervienen numerosos expertos de diversas administraciones medioambientales españolas y holandesas, a través de reuniones, seminarios y sesiones de trabajo.

Dichos expertos aportan la experiencia acumulada por sus respectivos países en la aplicación de la normativa comunitaria relacionada con la gestión de los residuos urbanos, teniendo en cuenta el amplio abanico de competencias de los organismos ambientales

rumanos. De este modo se consigue incrementar la capacitación del funcionariado tanto desde el punto de vista técnico como institucional, así como crear nuevos lazos entre las regiones y países involucrados, fuente de nuevas iniciativas comunes en el ámbito del desarrollo sostenible.

Entre los organismos y entidades que, junto con el Ayuntamiento de Madrid, han intervenido en el proyecto por parte de España, se encuentran la ya citada SOGAMA, el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, el Ministerio de Economía y Hacienda, la Junta de Medio Ambiente de Castilla y León y la Fundación Patrimonio Natural de esta Comunidad Autónoma, el Gobierno de La Rioja, la Junta de Medio Ambiente de Andalucía, el Departament de Medi Ambient i Habitatge de Cataluña, la Conselleria de Medio Ambiente de Galicia y el Ayuntamiento de Murcia.



A lo largo del año 2008 se celebraron, en el marco del proyecto, tres seminarios, todos relacionados con la gestión de residuos urbanos, siempre con participación directa de responsables de esta área del Ayuntamiento de Madrid.

ORGANIZACIÓN DE LA SALA DINÁMICA "SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS URBANOS"

En el marco del 9º Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), celebrado en Madrid durante los días 1 a 5 diciembre de 2008, el Ayuntamiento de Madrid asumió la organización de la Sala Dinámica titulada *Sostenibilidad ambiental y valorización energética de residuos urbanos*, encuadrada en el área temática *Calidad Ambiental*.



La referida actividad, moderada por la Directora General del Parque Tecnológico y en la que, asimismo, participó como ponente el Subdirector General, contó con la intervención de técnicos con experiencia contrastada en el ámbito del tratamiento de los residuos urbanos, que aportaron sus extensos conocimientos acerca de la tecnología de valorización energética de los mismos.

Las distintas ponencias abordaron el tema de la valorización energética de los residuos urbanos desde diferentes perspectivas, que incluyeron su consideración en el marco de la estrategia europea de gestión de residuos, la percepción social de este sistema de tratamiento y su potencial como fuente de producción de energía renovable, así como aspectos relacionados con los procedimientos de control medioambiental asociados al este proceso.

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL ENTORNO DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

Este estudio, enmarcado dentro de las actividades de control y vigilancia ambientales de las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, figura entre las nuevas iniciativas desarrolladas por la Dirección General durante el año 2008. Atendiendo a su temática, el contenido de este estudio figura en el Capítulo 9 de la presente Memoria.



12

Beneficios ambientales



El tratamiento y la valorización de los residuos urbanos generados en la ciudad de Madrid, desarrollados en las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez, suponen numerosos beneficios ambientales, que se concretan en ahorros de recursos naturales, energía y emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero. A estos beneficios debe añadirse el que representa la retirada diaria de la ciudad de más de 4.300 toneladas de residuos – para su transporte a las citadas instalaciones o, como en el caso del papel-cartón de la recogida de aportación, para su entrega directa a los recicladores– con una mínima incidencia sobre el entorno.

En las plantas que integran los Centros de Tratamiento del Parque Tecnológico se recuperaron, durante el año 2008, **92.176 t de materiales reciclables**: plásticos, metales, vidrio, papel, cartón y brik, además de electrodomésticos de línea blanca, que incluyen componentes aprovechables de diversa naturaleza. Los beneficios ambientales asociados al uso de los citados materiales en procesos productivos se estiman en un ahorro de **204.843 t de materias primas** –silíce, caliza, petróleo, bauxita, mineral de hierro, etc.–, una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de **142.808 t anuales de CO₂**, y un ahorro energético anual de **725.193 MWh**, equivalente al consumo eléctrico anual de **226.623 viviendas**¹.

En el año 2008 la recuperación de materiales reciclables se incrementó un **9,4%** –7.894 t– con respecto a 2007, lo que se tradujo en un ahorro de **82.631 MWh** de electricidad y de **13.943 t** de materias primas. Ello ha supuesto sendos incrementos del **12,9%** y del **7,3%** respecto a dicho período. Asimismo, la emisión de gases de efecto invernadero se redujo en un **10,1%** (**13.114 t** menos que en 2007).



Si a los materiales separados y clasificados en el Parque Tecnológico se suman el vidrio y el papel-cartón procedentes de la recogida selectiva de aportación, la cifra de materiales reciclables recuperados en 2008 asciende hasta **211.705 t**. En este caso, la sustitución de recursos naturales por materiales recuperados de los residuos supone un ahorro de **505.439 t** de materias primas, evita una emisión de gases de efecto invernadero de **477.737 t CO₂ equivalente/año** y representa un ahorro energético equivalente al consumo eléctrico anual de **338.199 viviendas**.

Las cifras indicadas suponen, con respecto a 2007, un aumento del **2,9%** en el ahorro de materias primas y del **7,8%** en el de energía y un descenso del **5,2%** en las emisiones anuales de CO₂.



La producción de compost mediante la fermentación aerobia de la materia orgánica seleccionada de los residuos, alcanzó en el año 2008 una cifra de **71.976 t**, lo que evitó el consumo de una cantidad equivalente de otros fertilizantes.

Por otra parte, la valorización energética de los rechazos de proceso originados en los Centros Las Lomas, La Paloma y Las Dehesas, generó durante 2008 un total de **224.660 MWh** de energía eléctrica, cantidad suficiente para abastecer el consumo de **70.206 viviendas** durante el mismo período. Asimismo, la utilización de residuos como combustible en sustitución de otras fuentes de energía, supuso un ahorro de **62.456 t de CO₂**.

¹ Consumo anual por vivienda según datos del IDAE: 3.200 kWh.

equivalente², además de evitar el vertido de **313.064 t** de residuos y la consiguiente emisión de gases de efecto invernadero asociada a su descomposición en el vertedero, estimada en **335.670 t CO₂ equivalente**, un **4,7%** más que en 2007. A ello hay que añadir el beneficio ambiental que representa el ahorro de espacio en vertedero, que en el año 2008 superó los **460.000 m³**.

Al ahorro de emisiones citado deben descontarse las emisiones correspondientes a la componente fósil de la incineración (**111.144 t CO₂ equivalente**), por lo que el ahorro neto asociado al proceso de valorización energética de residuos durante el año 2008 alcanzó la cifra de **286.982 t CO₂ equivalente**.

A los beneficios ambientales señalados hay que añadir el ahorro de emisiones derivado de la valorización energética del biogás del antiguo vertedero de Valdemingómez –perteneciente al Centro La Galiana–, y de la combustión del extraído del vertedero del Centro Las Dehesas. En ambos casos se evita la liberación a la atmósfera de metano, un gas cuyo potencial de efecto invernadero es 21 veces superior al del CO₂.



En el caso del Centro La Galiana, la combustión en los motogeneradores de la planta de valorización energética, del biogás extraído del vertedero ha evitado, en 2008, la emisión a la atmósfera de **308.250 t CO₂ equivalente**. Además, se han generado **74.638 MWh** utilizando el referido biogás como combustible de los motogeneradores y mediante la cogeneración asociada, una cantidad equivalente al consumo eléctrico anual de **23.324 viviendas**. Esta producción de electricidad a partir de una fuente no fósil como es

el biogás³, supuso un ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero estimado en **20.749 t CO₂ equivalente** (las que se hubieran emitido de haber generado igual cantidad de electricidad a partir de otras fuentes).

Teniendo en cuenta las cifras indicadas, y tras deducir las emisiones originadas por la generación de electricidad con gas natural en la planta, el ahorro neto de emisiones asociado a la valorización energética del biogás captado en 2008 del antiguo vertedero de Valdemingómez, se estima en cerca de **326.704 t CO₂ equivalente**.



Por otra parte, hay que tener en cuenta que el antiguo vertedero de Valdemingómez es hoy una zona verde de extensión similar a la del Parque de El Retiro, que constituye un valioso instrumento de lucha contra el cambio climático por su carácter de *sumidero de carbono*, un fenómeno por el que las plantas, mediante la fotosíntesis, fijan en la biomasa una parte importante del CO₂ que absorben de la atmósfera.

Por último, la combustión en antorcha del biogás extraído en 2008 de la Celda N° 1 del vertedero de Las Dehesas, la única de las clausuradas que actualmente dispone de sistema de captación y desgasificación en funcionamiento, ha evitado la emisión a la atmósfera de **12.438 t CO₂ equivalente**.

En resumen, los beneficios ambientales derivados de la actividad del Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2008 fueron los siguientes:

- Recuperación de **92.176 t** de materiales reciclables, que se emplearán como sustitutos de **204.843 t** de materias primas, lo

² Estimación realizada considerando un factor de emisión según mix eléctrico del sistema peninsular español de 0,278 t CO₂/MWh en 2008. Fuente: *Observatorio de la Electricidad de WWF/ADENA*.

³ La *Directiva 2001/77/CE, relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables*, establece que el **biogás procedente de los vertederos constituye una fuente no fósil de energía renovable**.

que supondrá un ahorro energético anual de **725.193 MWh**, equivalente al consumo eléctrico anual de **226.623 viviendas**, además de un ahorro de emisiones de **142.808 t CO₂ equivalente**.

- Generación de **306.694 MWh** de energía eléctrica, equivalentes al consumo eléctrico anual de **95.842 viviendas**.
- Ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a los procesos de incineración de residuos con recuperación energética y de valorización energética y combustión de biogás de vertedero en una cantidad estimada en **626.124 t CO₂ equivalente**.



Beneficios ambientales del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2008)

El reciclaje de los materiales recuperados en las plantas de separación...	...permitirá reducir el consumo de materias primas ¹ en 204.843 t/año	Ahorro emisiones: 768.932 t/año CO₂ equivalente Ahorro indirecto de 725.193 MWh de energía eléctrica, equivalente a la que consumen 226.623 viviendas en un año, gracias a la recuperación de materiales Producción de energía eléctrica: 306.694 MWh, equivalentes al consumo eléctrico anual de 95.842 viviendas
	...evitará la emisión de gases de efecto invernadero en 142.808 t/año CO ₂	
	...ahorrrará 725.193 MWh de energía eléctrica, cantidad equivalente al consumo eléctrico anual de 226.623 viviendas	
El compostaje de la materia orgánica seleccionada en las plantas de separación...	...redujo el consumo de fertilizantes en 71.976 t/año	
La valorización energética de residuos no reciclablesevitó el depósito en vertedero de 313.064 t/año de residuos	
	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en 286.982 t/año CO ₂ equivalente	
	...produjo 224.660 MWh de energía eléctrica, suficientes para abastecer el consumo de 70.206 viviendas durante un año	
El aprovechamiento del biogás del antiguo vertedero de Valdemingómez...	...generó 74.638 MWh de energía eléctrica, equivalente a la que necesitan 23.324 viviendas en un año	
	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en 326.704 t/año CO ₂ equivalente	
La combustión del biogás del vertedero de rechazos del Centro Las Dehesasevitó la emisión de gases de efecto invernadero en 12.438 t/año CO ₂ equivalente	

¹ El reciclaje de una tonelada de papel-cartón ahorra 3,14 t de madera y el de una tonelada de aluminio, 4,5 t de bauxita