

# MEMORIA de ACTIVIDADES

## PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

AÑO 2011



**Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez**



Impreso en papel 100% reciclado totalmente libre de cloro

## INDICE DE CAPITULOS

<b>1. PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS EN LA CIUDAD DE MADRID .....</b>	<b>5</b>
2.1 POBLACIÓN GENERADORA DE RESIDUOS EN MADRID .....	6
2.2 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN LA CIUDAD DE MADRID .....	7
2.3 GESTIÓN DE TRÁNSITOS DE VEHÍCULOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ .....	9
2.4 GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGOMEZ .....	12
<b>3. COMPETENCIAS Y ESTRUCTURA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ.....</b>	<b>13</b>
3.1 COMPETENCIAS .....	14
3.2 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA .....	15
<b>4. GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS EN LA CIUDAD DE MADRID.....</b>	<b>17</b>
<b>5. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID .....</b>	<b>29</b>
5.1 RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LOS RESIDUOS DE LA CIUDAD DE MADRID .....	31
5.1.1. Resultados de las caracterizaciones de los residuos urbanos Domiciliarios.....	33
5.1.1.1 Residuos urbanos domiciliarios: Resultado de las caracterizaciones bolsa de envases y de restos .....	34
5.1.1.2 Residuos urbanos domiciliarios: Resultado de las caracterizaciones bolsa de envases y de restos por Distritos.....	38
5.1.1.3 Residuos urbanos domiciliarios: Resultados caracterizaciones de los residuos voluminosos (muebles y enseres) .....	42
5.1.2 Resultados de las caracterizaciones de los residuos asociados a la actividad económica de la ciudad.....	43
5.2 RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LA FRACCIÓN DENOMINADA RECHAZO A INCINERACIÓN .....	50
5.3 RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LAS FRACCIONES DE RESIDUOS DE LAS ETAPAS INTERMEDIAS DEL TRATAMIENTO PREVIO A LA BIOMETANIZACIÓN.....	52

<b>6</b>	<b>TRATAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS URBANOS.....</b>	<b>57</b>
6.1	EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ .....	58
6.1.1	Entradas de residuos .....	60
6.1.2	Recuperación de materiales reciclables y Valorización de residuos .....	63
6.2	CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LA PALOMA.....	67
6.3	CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS.....	70
6.4	CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y ELIMINACIÓN LAS DEHESAS .....	73
6.5	CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA LA GALIANA .....	80
6.6	COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN.....	82
<b>7</b>	<b>GENERACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A PARTIR DE LOS RESIDUOS URBANOS .....</b>	<b>85</b>
7.1	GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL MUNICIPIO DE MADRID .....	86
7.2	GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LAS LOMAS .....	88
7.3	GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LA GALIANA .....	89
7.4	GENERACIÓN TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ .....	92
<b>8</b>	<b>BALANCE ECONÓMICO DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS EN EL AÑO 2011 .....</b>	<b>95</b>
8.1	COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID.....	96
8.2	DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA PALOMA .....	98
8.3	DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS LOMAS .....	100
8.4	DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS DEHESAS.....	101
8.5	DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA GALIANA .....	104
8.6	DATOS ECONÓMICOS DE LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN .....	104
8.7	DATOS ECONÓMICOS DEL CONTRATO DE "ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN, PUSTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DATOS (SAED) PRODUCIDOS EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID .....	105
8.8	DATOS ECONÓMICOS DE LOS CONTROLES DE CALIDAD.....	105
8.9	SEGUIMIENTO DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE MADRID Y ECOEMBES .....	106
8.10	EVOLUCION DEL BALANCE DE GASTOS 2004-2011 .....	107

<b>9</b>	<b>CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTALES.....</b>	<b>113</b>
9.1	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADO POR EL AYUNTAMIENTO DE MADRID .....	114
9.1.1.	Calidad Del Aire .....	114
9.1.2.	Calidad Del Suelo.....	118
9.1.3.	Calidad De Vertidos Y Lixiviados .....	119
9.1.4.	Calidad Del Biogás .....	121
9.2	PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADOS POR LOS CENTROS DE TRATAMIENTO.....	125
9.2.1.	Centro Las Lomas .....	125
9.2.2.	Centro Las Dehesas .....	126
9.2.3.	Centro La Galiana. ....	127
9.2.4.	Plantas de Biometanización .....	129
<b>10</b>	<b>ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DIFUSIÓN.....</b>	<b>131</b>
10.1	PROGRAMA INTEGRAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE VALDEMINGÓMEZ .....	132
10.1.1	Instalaciones educativas. ....	133
10.1.1.1	Centro de Visitantes.....	133
10.1.1.2	Aula Infantil .....	134
10.1.1.3	Espacios educativos de los Centros de Tratamiento .....	135
10.1.2	Visitas al Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	136
10.1.2.1	Tipos de Visitas .....	137
10.1.2.2	Estadísticas De Las Visitas.....	139
10.1.3	Programa de talleres medioambientales en centros y plazas de la ciudad de Madrid.....	142
10.2	FOLLETOS Y MATERIALES AUDIOVISUALES DIVULGATIVOS.....	143
<b>11</b>	<b>DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DE NUEVOS PROYECTOS E INICIATIVAS.....</b>	<b>145</b>
11.1	ASISTENCIA A EVENTOS INTERNACIONALES FUERA DE ESPAÑA.....	148
11.2	ASISTENCIA A EVENTOS Y FOROS EN ESPAÑA .....	150
11.3	ASISTENCIA A EVENTOS Y FOROS EN MADRID.....	151
11.4	NUEVOS PROYECTOS .....	157
11.5	VISITAS INTERNACIONALES .....	159
11.6	VISITAS DE PERSONALIDADES DE LA CIUDAD DE MADRID.....	163

11.7 RELACIÓN CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN: Reportajes realizados sobre el Parque Tecnológico de Valdemingómez y la gestión de los residuos en la ciudad de Madrid.....	164
11.8 Gestión de los contenidos y la estructura deL CANAL DE INFORMACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ DENTRO DE la PÁGINA WEB DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID .....	164
11.9 CARTAS DE SERVICIO PARA EL CIUDADANO .....	165
11.10 ELABORACIÓN DE INFORMES Y RESPUESTA A OTROS ORGANISMOS .....	165
11.11 CONTESTACIONES AL CIUDADANO .....	168
11.12 OTRAS ACTUACIONES .....	168
<b>12 BENEFICIOS AMBIENTALES .....</b>	<b>169</b>
12.1 RECUPERACIÓN DE MATERIALES .....	170
12.2 VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS RECHAZOS .....	171
12.2.1 Valorización energética y combustión del biogás.....	171
12.3 PROCESOS DE BIOMETANIZACIÓN.....	172
12.4 RESUMEN .....	173

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b>	Evolución de la población de la ciudad de Madrid durante el período 1999-2011.....	6
<b>Figura 2.2</b>	Esquema básico del sistema de gestión integral de residuos del Ayuntamiento de Madrid.....	8
<b>Figura 2.3</b>	Evolución del nº de pesadas gestionadas en La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas durante los años 2009, 2010 y 2011 .....	11
<b>Figura 2.4.</b>	Evolución del flujo de vehículos al Parque Tecnológico de Valdemingómez en función de la hora (2011) .....	11
<b>Figura 3.1</b>	Estructura administrativa de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	16
<b>Figura 4.1</b>	Evolución de la producción total de residuos urbanos de la ciudad de Madrid.....	22
<b>Figura 4.2</b>	Evolución de la producción de residuos urbanos asociados a la actividad económica de la ciudad.....	23
<b>Figura 4.3</b>	Evolución de la producción de residuos urbanos generados directamente por los madrileños .....	24
<b>Figura 4.4</b>	Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva de envases y restos .....	25
<b>Figura 4.5</b>	Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva papel-cartón y vidrio .....	25
<b>Figura 4.6</b>	Evolución de las tasas de separación por habitante.....	26
<b>Figura 4.7</b>	Distribución por tipo de bolsa de los residuos de la recogida selectiva de envases y restos en cada distrito (año 2011).....	27
<b>Figura 5.1.</b>	Composición de los residuos urbanos .....	32
<b>Figura 5.1.1.</b>	Composición de residuos urbanos de la ciudad de Madrid .....	32
<b>Figura 5.1.2</b>	Composición de residuos urbanos domiciliarios.....	33
<b>Figura 5.2</b>	Contenido de material correctamente depositado e incorrectamente depositado en las bolsas de envases y de restos .....	35
<b>Figura 5.3.</b>	Material correctamente depositado en la bolsa de restos y de envases (evolución por años) .....	36
<b>Figura 5.4.</b>	Composición de las bolsas de envases y resto .....	37
<b>Figura 5.5</b>	Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en bolsa de envases por distritos .....	38
<b>Figura 5.6</b>	Contenido de material correctamente depositado en bolsa de envases (evolución por años).....	39

<b>Figura 5.7</b>	Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en la bolsa de restos por distritos.....	40
<b>Figura 5.8</b>	Contenido de material correctamente depositado en bolsa de restos (evolución por años).....	41
<b>Figura 5.9</b>	Composición de los residuos voluminosos - muebles y enseres – 2011 .....	42
<b>Figura 5.10.</b>	Composición de residuos urbanos asociados a la actividad Económica .....	44
<b>Figura 5.11.</b>	Composición de los residuos provenientes de la actividad Económica .....	46
<b>Figura 5.12</b>	Valores medios PCI (rechazo a incinerar) en kcal/kg: 2009, 2010 y 2011.....	51
<b>Figura 5.13</b>	Materiales presentes en los residuos a digestar 2009, 2010 y 2011 ....	52
<b>Figura 6.1</b>	Esquema global de funcionamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	59
<b>Figura 6.2</b>	Entradas de residuos y balance de rechazos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2011) .....	62
<b>Figura 6.3</b>	Evolución de la recuperación de materiales reciclables entre los años 2004 y 2011 .....	64
<b>Figura 6.4</b>	Evolución de los materiales reciclables recuperados durante el periodo 2004-2011.....	65
<b>Figura 6.5</b>	Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	66
<b>Figura 6.6</b>	Entradas de residuos al Centro La Paloma .....	68
<b>Figura 6.7</b>	Rechazos generados por el Centro La Paloma.....	68
<b>Figura 6.8</b>	Materiales reciclables recuperados en el Centro La Paloma .....	69
<b>Figura 6.9</b>	Entradas de residuos al Centro Las Lomas .....	71
<b>Figura 6.10</b>	Generación de rechazos de clasificación y compostaje en el Centro Las Lomas.....	71
<b>Figura 6.11</b>	Materiales recuperados en el Centro Las Lomas .....	72
<b>Figura 6.12</b>	Rechazos incinerados en la Planta de Valorización Energética del Centro Las Lomas .....	72
<b>Figura 6.13</b>	Entradas totales al Centro Las Dehesas (año 2011).....	74
<b>Figura 6.14</b>	Entradas a tratamiento en el Centro Las Dehesas.....	76

<b>Figura 6.15</b>	Entradas al vertedero del Centro Las Dehesas.....	77
<b>Figura 6.16</b>	Evolución de las entradas al vertedero del Centro Las Dehesas.....	78
<b>Figura 6.17</b>	Materiales recuperados en el Centro Las Dehesas .....	79
<b>Figura 6.18</b>	Biogás extraído del vertedero de Las Dehesas.....	80
<b>Figura 6.19</b>	Llenado de digestores de las Plantas de Biometanización.....	83
<b>Figura 7.1</b>	Generación de energía total y de energía eléctrica consumida en el Municipio de Madrid durante los años 2008 y 2010 (según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid).....	87
<b>Figura 7.2</b>	Evolución de la generación de energía eléctrica en el Centro Las Lomas (período 2004-10) .....	89
<b>Figura 7.3</b>	Generación de electricidad según procedencia en la planta de valorización energética del Centro La Galiana.....	90
<b>Figura 7.4</b>	Evolución del consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana.....	91
<b>Figura 7.5</b>	Destino de la electricidad generada en la planta de valorización energética del Centro La Galiana .....	92
<b>Figura 7.6</b>	Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	93
<b>Figura 7.7</b>	Distribución de la producción eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	94
<b>Figura 8.1</b>	Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro la Paloma (año 2011) .....	99
<b>Figura 8.2</b>	Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro a Paloma (año 2011).....	100
<b>Figura 8.3</b>	Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro Las Lomas (año 2011).....	101
<b>Figura 8.4</b>	Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Lomas (año 2011).....	101
<b>Figura 8.5</b>	Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Dehesas (año 2011) .....	104
<b>Figura 8.6.</b>	Evolución Anual Ingresos ECOEMBES .....	106
<b>Figura 8.7.</b>	Folleto Convenio Colaboración ECOEMBES .....	107
<b>Figura 8.8</b>	Evolución de los gastos del Parque Tecnológico 2004-2011 .....	108
<b>Figura 8.9</b>	Evolución de los ingresos del Parque Tecnológico 2004-2011.....	109

<b>Figura 8.10</b>	Evolución de los gastos- ingresos del Parque Tecnológico de Valdemingómez 2004-2011 .....	110
<b>Figura 8.11</b>	Evolución de las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (1978-2011) .....	111
<b>Figura 9.1</b>	Composición de las emisiones gaseosas de los motores de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2011) .....	115
<b>Figura 9.2</b>	Composición promedio de las emisiones gaseosas de la planta valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2011 (controles realizados en el marco del Programa de Vigilancia municipal) .....	115
<b>Figura 9.3</b>	Composición de las emisiones gaseosas del horno de incineración de animales del Centro Las Dehesas (valores medios año 2011) .....	116
<b>Figura 9.4</b>	Contenido de NH <sub>3</sub> en el aire que circula a través de los biofiltros del área de compostaje del Centro Las Dehesas (valores medios año 2011).....	117
<b>Figura 9.5</b>	Contenido de NH <sub>3</sub> en el aire que circula a través de los biofiltros del área de compostaje del Centro La Paloma (valores medios año 2011).....	117
<b>Figura 9.6</b>	Registros de inmisión realizados en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez (valores medios año 2011) .....	118
<b>Figura 9.7</b>	Situación de los puntos de muestreo de suelos en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	119
<b>Figura 9.8</b>	Composición del biogás del vertedero del Centro Las Dehesas .....	121
<b>Figura 9.9</b>	Evolución de la concentración de los gases mayoritarios del biogás (CO <sub>2</sub> y CH <sub>4</sub> ). .....	122
<b>Figura 9.10</b>	Evolución de la concentración de los gases traza del biogás (NH <sub>3</sub> , HCl, H <sub>2</sub> ,H <sub>2</sub> S, C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , O <sub>2</sub> y C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ).....	122
<b>Figura 9.11</b>	Evolución del poder calorífico en los procesos de biometanización.....	125
<b>Figura 9.12</b>	Emisiones promedio de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas publicado durante el año 2011.....	126
<b>Figura 9.13</b>	Emisiones de la planta de valorización energética de biogás del Centro La Galiana (valores relativos al primer semestre de 2011) .....	128
<b>Figura 9.14</b>	Calidad del biogás producido en las Plantas de Biometanización .....	129
<b>Figura 10.1</b>	Evolución del número de visitantes al Parque Tecnológico de Valdemingómez según su origen .....	140
<b>Figura 10.2</b>	Número de visitantes recibidos en el año 2011.....	140
<b>Figura 10.3</b>	Dimensión promedio de los grupos que visitaron el Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2011.....	141

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1</b>	Servicios municipales de recogida y transporte de residuos.....	9
<b>Tabla 2.2.</b>	Cantidad de tránsitos y pesadas durante el año 2011.....	10
<b>Tabla 2.3.</b>	Nº de autorizaciones de tratamiento/eliminación .....	12
<b>Tabla 4.1</b>	Cantidades anuales de residuos urbanos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	19
<b>Tabla 4.2</b>	Producción anual de residuos urbanos generados por servicios.....	20
<b>Tabla 4.3</b>	Producción anual de residuos urbanos de la ciudad de Madrid por origen.....	21
<b>Tabla 4.4</b>	Tasa de producción por habitante de residuos domésticos de la ciudad de Madrid .....	21
<b>Tabla 5.1</b>	Caracterizaciones de residuos realizadas durante 2011.....	31
<b>Tabla 5.2</b>	Evolución de la composición de los residuos voluminosos. 2008, 2009, 2010 y 2011 .....	43
<b>Tabla 5.3</b>	Caracterizaciones de residuos asociados a la actividad económica de la ciudad realizadas durante 2011.....	44
<b>Tabla 5.4.</b>	Diferencias más significativas en la composición de los residuos de la actividad económica entre 2010 y 2011.....	50
<b>Tabla 5.5</b>	Evolución de la composición del rechazo a incinerar años 2008, 2009, 2010 y 2011.....	50
<b>Tabla 6.1</b>	Destino de los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2011).....	60
<b>Tabla 6.2</b>	Destino de los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez especificando el origen (año 2011).....	61
<b>Tabla 6.3</b>	Flujo interno de residuos (rechazos de proceso) entre instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2011) ....	62
<b>Tabla 6.4</b>	Evolución de los materiales reciclables recuperados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez y mediante la recogida selectiva de aportación.....	63
<b>Tabla 6.5</b>	Residuos tratados y subproductos recuperados en el Centro La Paloma.....	67
<b>Tabla 6.6</b>	Residuos tratados, subproductos recuperados y energía producida en el Centro Las Lomas .....	70

<b>Tabla 6.7</b>	Residuos tratados, subproductos recuperados, rechazos depositados en el vertedero y rechazos a incineración del Centro Las Dehesas .....	75
<b>Tabla 6.8</b>	Consumo de biogás y de agua reciclada para riego .....	81
<b>Tabla 6.9</b>	Residuos tratados, material a metanización, digesto y biogás producido...	84
<b>Tabla 7.1</b>	Producción total de energía en el municipio de Madrid durante los años 2008, 2009 y 2010 (según balance energético de la ciudad de Madrid) .....	86
<b>Tabla 7.2</b>	Generación de energía eléctrica en el municipio de Madrid durante el año 2007 y 2010 (según balance energético de la ciudad de Madrid) .....	86
<b>Tabla 7.3</b>	Generación de energía eléctrica en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas .....	88
<b>Tabla 7.4</b>	Consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana .....	89
<b>Tabla 7.5</b>	Producción de energía eléctrica de la planta de valorización energética del Centro La Galiana.....	90
<b>Tabla 7.6</b>	Generación total de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	93
<b>Tabla 7.7</b>	Distribución porcentual de la producción bruta, ventas y autoconsumo de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	94
<b>Tabla 8.1</b>	Gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	96
<b>Tabla 8.2</b>	Costes de los Centros de Tratamiento Año 2011.....	96
<b>Tabla 8.3</b>	Tasa por prestación de Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente. Tasas por tratamiento y eliminación residuos.....	97
<b>Tabla 8.4</b>	Comparación Ingresos 2010-2011.....	98
<b>Tabla 8.5</b>	Cánones Centro de Tratamiento de La Paloma .....	98
<b>Tabla 8.6</b>	Importe por tipo de bolsa .....	99
<b>Tabla 8.7</b>	Cánones Centro de Tratamiento de Las Lomas.....	100
<b>Tabla 8.8</b>	Canon/Precio Unitario Las Dehesas.....	102
<b>Tabla 8.9</b>	Resultado aplicación cánones Las Dehesas.....	103
<b>Tabla 8.10</b>	Gasto Total Preexplotación Plantas Biometanización (2011).....	104
<b>Tabla 8.11</b>	Gastos Sistema de Adquisición y Explotación de Datos.....	105
<b>Tabla 8.12</b>	Coste controles de calidad.....	105
<b>Tabla 8.13</b>	Ingresos ECOEMBES .....	106

<b>Tabla 8.14</b>	Gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez (2004-2011).....	108
<b>Tabla 8.15</b>	Ingresos registrados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (2004-2011).....	109
<b>Tabla 8.16</b>	Balance de gastos (2004-2011).....	110
<b>Tabla 9.1</b>	Contenido de metales en las muestras de suelo (año 2011).....	119
<b>Tabla 9.2</b>	Composición de efluentes del Centro Las Dehesas.....	120
<b>Tabla 9.3.</b>	Composición de efluentes residuales Centro de Las Lomas.....	120
<b>Tabla 10.1</b>	Distribución de visita y visitantes en 2011 según origen.....	139
<b>Tabla 10.2</b>	Promedio de personas que integran cada visita.....	141
<b>Tabla 10.3</b>	Distribución de visitas y visitantes por instalación.....	142
<b>Tabla 11. 1</b>	Visitantes internacionales del Parque Tecnológico de Valdemingómez en 2011 .....	162
<b>Tabla 12.1</b>	Beneficios ambientales del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2011).....	173



# 1

## 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 **cinco** Centros de Tratamiento: La Paloma, Las Lomas, Las Dehesas, La Galiana y un Centro de Biometanización, que consta de 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 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 2011, el Parque Tecnológico de Valdemingómez trató un total de **1.329.411 toneladas** de residuos urbanos, lo que supone un **7,60%** menos que en el año 2010. El **96,4%** de esta cantidad (**1.281.441 t**) procedió de la ciudad de Madrid, y el **3,6%** restante (**47.969 t**) de los municipios de Rivas y Arganda. El tratamiento de esta ingente cantidad de residuos permitió recuperar **85.499 toneladas** de materiales reciclables incluida la madera de poda recuperada, y vender **64.725 toneladas** de compost.

Por otra parte, la valorización energética de los rechazos de los procesos de separación y clasificación, así como el aprovechamiento energético del biogás generado en el antiguo vertedero de Valdemingómez, proporcionaron **279.890 MWh** de energía eléctrica, cantidad suficiente para cubrir, aproximadamente, el 5,54% del consumo eléctrico para usos domésticos de la capital en un año<sup>1</sup>. La recuperación de materiales y la valorización energética realizada en el parque, han supuesto un ahorro del orden de **878.118 t** de emisiones de CO<sub>2</sub>.

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 2011 la Dirección General ha desarrollado diversos proyectos e iniciativas relacionados con la gestión de residuos, ha participado en foros, jornadas y congresos, tanto a nivel nacional como internacional. Ejemplo de ello es su participación en el *II Foro de Ingeniería Madrid – Texas* (continuación del primer encuentro en Houston, en 2010), así como en ferias nacionales de la importancia de GENERA 2011. También es destacable su colaboración en las *"Jornadas de Estudio y Reuniones sobre Tratamiento de Residuos"*, en la ciudad de Caen (Francia), en la cual se debatió el estado actual de las empresas de gestión de residuos.

<sup>1</sup> Según valores del Anuario Estadístico 2011 del Ayuntamiento de Madrid. Electricidad facturada en la ciudad de Madrid para usos domésticos (año 2010): 5.051.412 MWh.

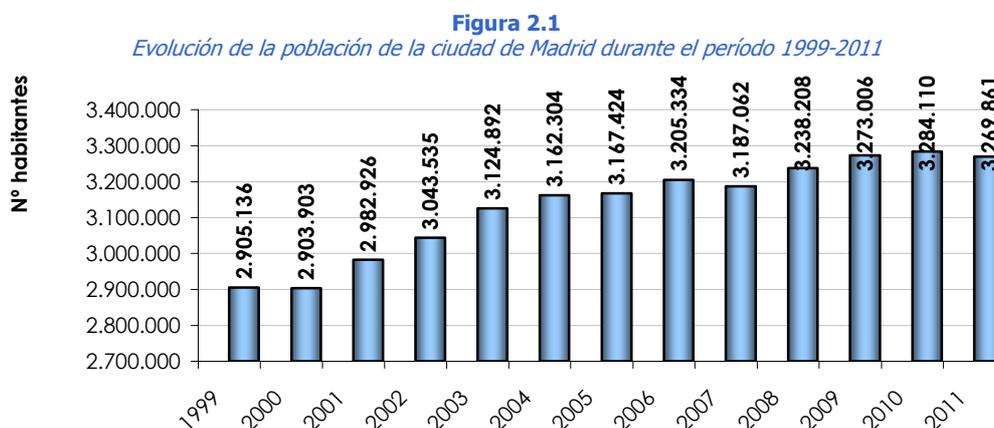
Finalmente, la Dirección General ha proseguido con su labor de educación ambiental y difusión alcanzando **10.632 visitantes**, procedentes de España y otros **30 países** que visitaron el Parque Tecnológico durante 2011. El total de visitas realizadas por diferentes centros educativos, organizaciones empresariales y administraciones españolas e internacionales ascendió en 2011 a 495, cifra que supera a la del año anterior (en 2010 fueron 479 las visitas que recibió el PTV), demostrando el creciente interés de la sociedad por la labor que se lleva a cabo en sus instalaciones.





### 2.1 POBLACIÓN GENERADORA DE RESIDUOS EN MADRID

La ciudad de Madrid, constituye el núcleo urbano más poblado de España. Según los datos publicados por el Anuario Estadístico 2011 del Ayuntamiento de Madrid, la población empadronada arroja una cifra de 3.269.861 habitantes, lo que representa una disminución del 0,43% respecto al año 2010.



A esta importante cantidad hay que añadir:

- Los 127.116 habitantes de los municipios de Arganda del Rey (54.220 habitantes)<sup>1</sup> y Rivas – Vaciamadrid (72.896 habitantes)<sup>2</sup>.
- Los más de **8,3 millones de visitantes**<sup>3</sup> –el 40,80% residente en el extranjero, con una estancia media en la ciudad que el Área de Gobierno de Economía y Empleo del Ayuntamiento de Madrid estima en **1,97 días**.
- Los casi **1,4 millones de personas**<sup>4</sup> que constituyen la **población flotante de la ciudad**, personas que acuden a diario a Madrid atraídos por su intensa actividad social, económica, cultural y administrativa.
- Todas aquellas **personas no registradas** (inmigración ilegal, residentes en Madrid no empadronados, etc.) y cuya cifra se estima en **un millón** de personas.

Todos estos grupos de ciudadanos representan una cifra de 4.884.573,12 habitantes-equivalentes en la ciudad de Madrid para el año 2011. Esto significa que debe prestarse el servicio de gestión de residuos a 1,49 veces la población empadronada.

Todo ello se traduce en una cifra de generación de residuos de **3.711 toneladas diarias**, cuya gestión, en virtud de las competencias otorgadas a

<sup>1</sup> Datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística referidas al 1/1/2009, R.D. 1918/2009 de 11 de diciembre.

<sup>2</sup> Datos procedentes del INE.

<sup>3</sup> Datos procedentes de la nota informativa del Observatorio Económico de Madrid (Diciembre de 2011)

<sup>4</sup> Datos procedentes del Barómetro de economía de la Ciudad de Madrid nº 22 (4º trimestre 2009) y del Barómetro de Empleo de la Ciudad de Madrid Nº 5 (4º trimestre de 2009)

las Entidades locales por la vigente **Ley 22/2011**, de Residuos y Suelos Contaminados, es responsabilidad del Gobierno municipal.

### 2.2 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN LA CIUDAD DE MADRID

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
- Preparación para el reciclaje, 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.

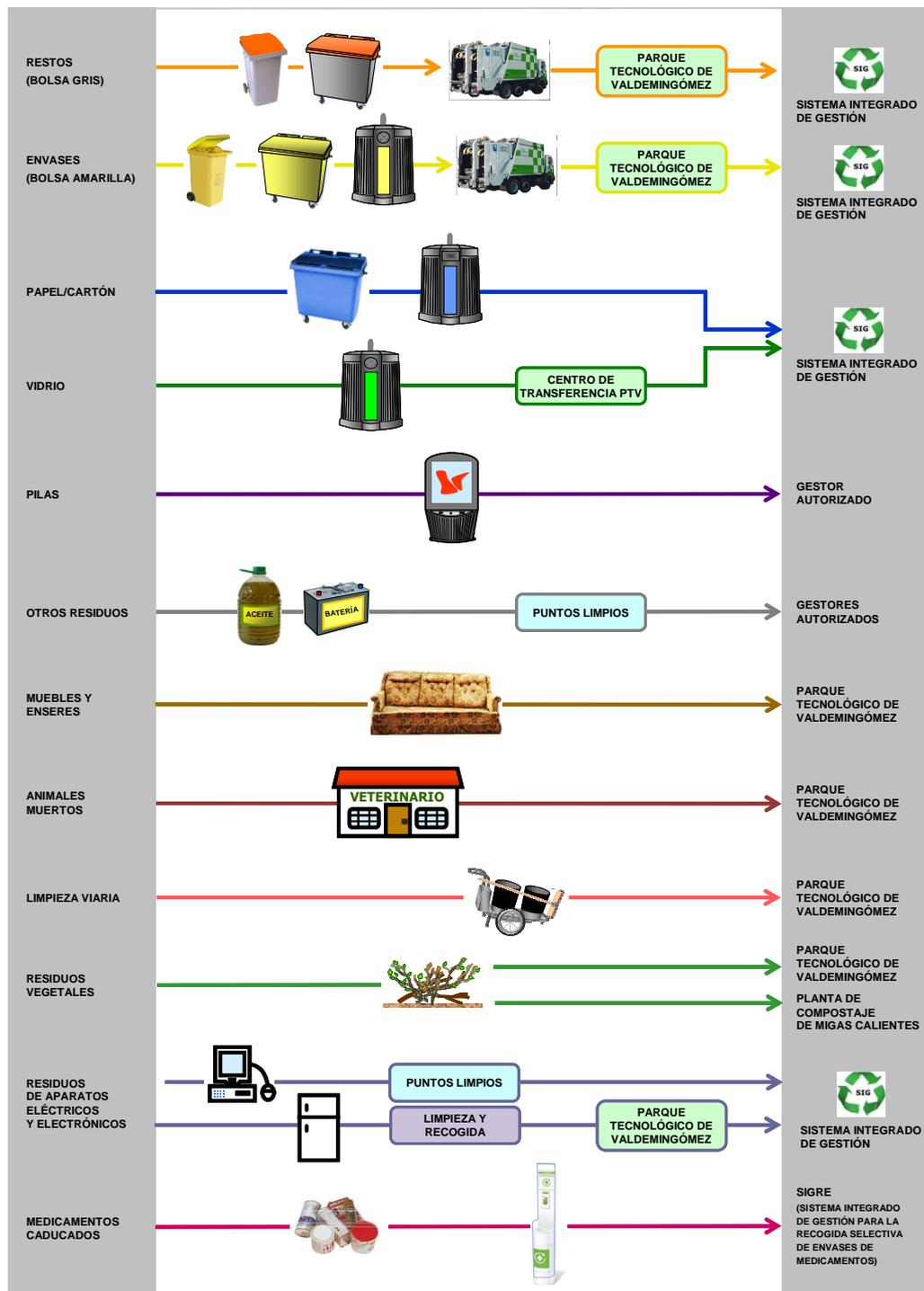
Los residuos urbanos recogidos en la ciudad son transportados, en su inmensa mayoría, a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, donde son sometidos a tratamientos de separación, clasificación y valorización energética. Asimismo, las fracciones no valorizables son depositadas en el 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 un gestor autorizado por 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 municipal de Compostaje de Podas 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*

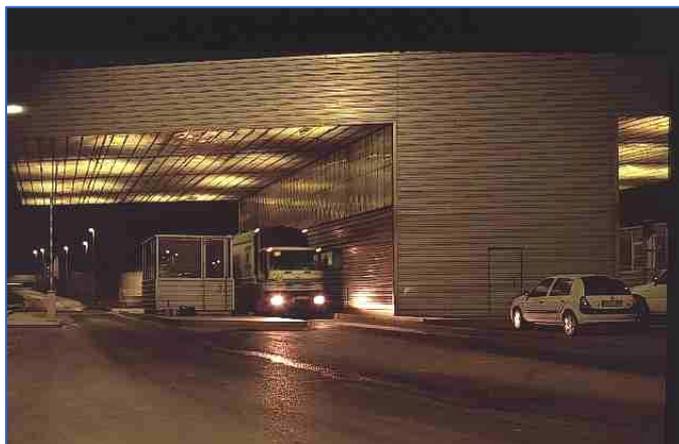
SERVICIO	AMBITO
Limpieza viaria	Actos multitudinarios en las vías públicas
	Mercadillos
	Vías públicas
	Retirada de hojas secas
	Muebles y enseres abandonados en la vía pública
	Muebles y enseres a solicitud del vecino (teléfono 010)
	Recogidas Especiales Municipales
	Servicio de Limpieza Urgente (SELUR)
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	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
	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.

### 2.3 GESTIÓN DE TRÁNSITOS DE VEHÍCULOS 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 dos veces: la primera cuando acceden a la planta de tratamiento correspondiente y la segunda cuando se marchan, después de descargar su contenido en el destino indicado. La diferencia entre las dos pesadas de cada camión –lleno y vacío –, cuyos valores quedan registrados y almacenados en el Sistema de Adquisición y Explotación de Datos de Residuos (SAED), permite determinar con suficiente precisión la cantidad y procedencia de los residuos que acceden a cada Centro del Parque.

En julio del año 2009 entró en funcionamiento el sistema SAED. Este sistema está 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.



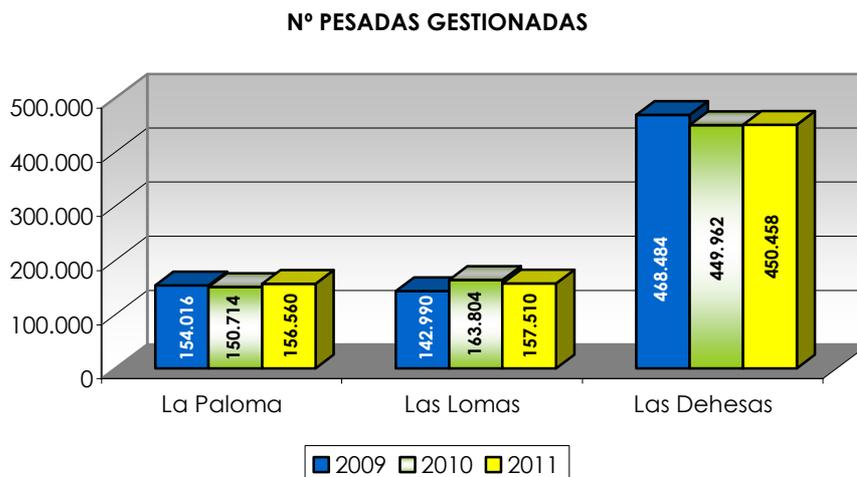
Durante el año 2011, en las instalaciones de tratamiento de residuos urbanos del Parque Tecnológico se contabilizaron **382.264 transitos (que incluyen entradas y salidas)** y se realizaron **764.528 pesadas**, cifras muy similares a las del año 2010. La media diaria alcanzó los **1.047 transitos** y aproximadamente **2.095 pesadas**.

**Tabla 2.2.**  
*Cantidad de transitos y pesadas durante el año 2011*

CENTRO DE TRATAMIENTO			La Paloma	Las Lomas	Las Dehesas	TOTAL
Nº TRÁNSITOS	2009	Total Anual	77.008	71.495	234.242	<b>382.745</b>
		Media Diaria	210,41	195,87	641,76	<b>1.048,04</b>
	2010	Total Anual	75.357	81.902	224.981	<b>382.240</b>
		Media Diaria	206,46	224,39	616,39	<b>1.047,23</b>
	2011	Total Anual	78.280	78.755	225.229	<b>382.264</b>
		Media Diaria	214,47	215,77	617,07	<b>1.047,30</b>
Nº PESADAS GESTIONADAS	2009	Total Anual	154.016	142.990	468.484	<b>765.490</b>
		Media Diaria	420,82	391,74	1.283,52	<b>2.096,08</b>
	2010	Total Anual	150.714	163.804	449.962	<b>764.480</b>
		Media Diaria	412,92	448,78	1.232,77	<b>2.094,47</b>
	2011	Total Anual	156.560	157.510	450.458	<b>764.528</b>
		Media Diaria	428,93	431,53	1.234,13	<b>2.094,60</b>

**Figura 2.3**

*Evolución del nº de pesadas gestionadas en La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas durante los años 2009, 2010 y 2011*

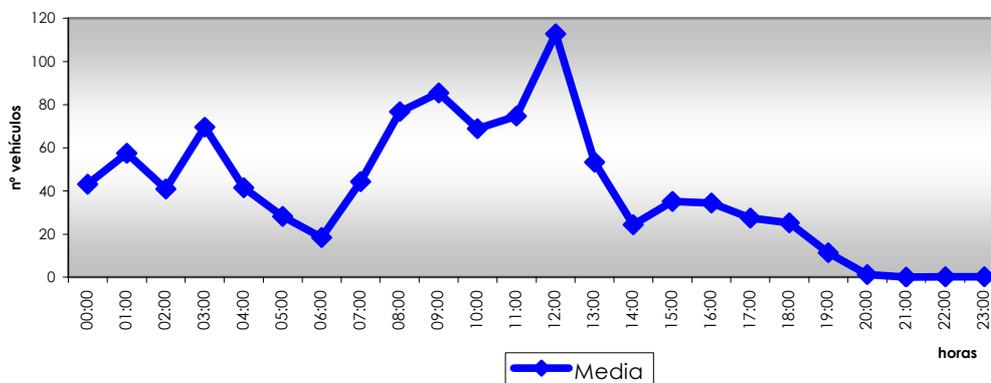


Por instalaciones, el mayor número de tránsitos correspondió al Centro Las Dehesas: 225.229, el 58,92% del total de los computados en todas las instalaciones en 2011. Con respecto a 2010, el movimiento de vehículos aumentó un 3,88% en el Centro La Paloma, aumentó un 0,11% en Las Dehesas y descendió en un 3,84% en Las Lomas.

El flujo de aforos de vehículos al Parque Tecnológico de Valdemingómez sigue los siguientes ciclos horarios:

**Figura 2.4.**

*Evolución del flujo de vehículos al Parque Tecnológico de Valdemingómez en función de la hora (2011)*



Según observamos en la gráfica, existe una baja actividad entre las cinco y las siete de la madrugada y un cese de la misma aproximadamente entre las veinte y las veinticuatro horas. Respecto a la actividad más alta, se debe principalmente a la recogida domiciliaria diurna y nocturna, cuyos portes son de unas dos veces al día por cada vehículo, de forma que se producen tres picos a las tres de la mañana, a las nueve y a las doce de mediodía.

## 2.4 GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGOMEZ

En cuanto a los vehículos que transportan residuos generados por empresas u otras entidades administrativas, durante el año 2011 se recibieron 440 solicitudes, de las que se resolvieron, con la oportuna autorización, 405 solicitudes (92,05%). Se aprecia un descenso en el número de solicitudes de tratamiento, respecto al número que se registraron el pasado año, con una variación del 11,65 %.

Esto es debido, por un lado, a la disminución general de la demanda de este servicio por parte de las empresas (12 empresas menos que en 2010) y, por otro lado, al incremento en la cobertura de los servicios municipales de recogida, que han ampliado su radio de actuación a entidades que anteriormente solicitaban autorización de tratamiento. Asimismo, se ha producido una reducción de las toneladas generadas por las empresas que solicitan este servicio del 19,56% respecto a las toneladas generadas en el 2010.

**Tabla 2.3.**  
*Nº de autorizaciones de tratamiento/eliminación*

TRAMITACIÓN	Nº AUTORIZACIONES DE TRATAMIENTO/ELIMINACIÓN								
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Variación %
Solicitadas	376	526	481	840	824	969	498	440	-11,65
Autorizadas	375	493	470	830	699	795	443	405	-8,58

Es importante destacar que las empresas productoras de residuos asimilables a urbanos, deben aplicar los mismos criterios de separación en origen 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 14 del Acuerdo de 21 de Junio de 2011 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid<sup>1</sup>.

### 3.1 COMPETENCIAS

#### A. 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.
- Coordinar y cooperar con otras Administraciones e Instituciones en la materia competencia de esta Dirección General.
- 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 y sensibilización ambiental relativa a las materias de esta Dirección General.

<sup>1</sup> Acuerdo de 21 de junio de 2011 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 núm. 6460 de 24/06/2011).

### **B En materia de infraestructuras municipales 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 y eliminación de residuos.
- Captar, tratar, explotar y actualizar los datos y variables que caractericen la calidad del medio en las instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos y en su ámbito de influencia.
- Realizar las correspondientes acciones de inspección, control y corrección, en las instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos y su ámbito de influencia.

### **C. 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.

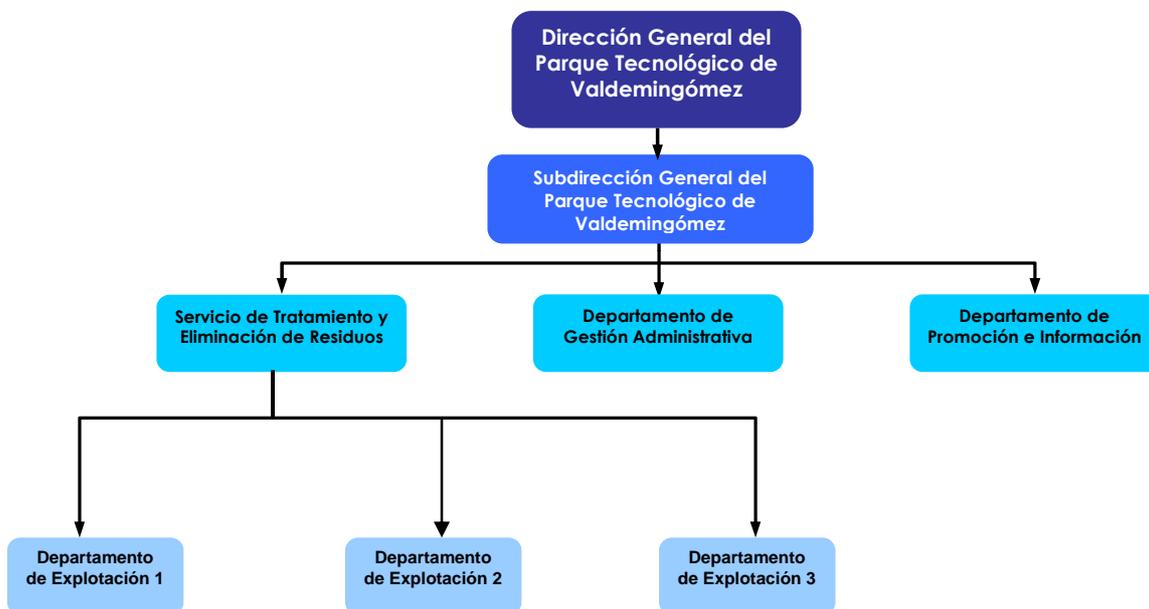
## **3.2 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA**

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

- Servicio de Tratamiento y Eliminación de Residuos, que se organiza en tres departamentos: Explotación 1, Explotación 2 y Explotación 3.
- Departamento de Gestión Administrativa.
- Departamento de Promoción e Información.

El número de personas que integran la Dirección General asciende a 55, con una organización del trabajo en tres turnos motivada por la propia naturaleza del servicio.

**Figura 3.1**  
*Estructura administrativa de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez*



# 4

## Generación de residuos urbanos en la ciudad de Madrid



A la hora de dimensionar las necesidades reales de los sistemas de recogida y tratamiento de residuos, es fundamental conocer su composición. Es por ello que la estrategia de gestión integral de los residuos urbanos se apoya en el conocimiento de su cantidad y calidad.

Además, estas cifras nos aportan una información esencial en el momento de diseñar estrategias de sensibilización ambiental, al permitirnos conocer y valorar la implicación de los ciudadanos en materia de prevención de residuos – (reducción de la producción) y en cuanto a la composición de éstos (correcta separación en origen).

Las fracciones que componen los residuos domésticos de Madrid son las siguientes:

- **Residuos domésticos de los hogares** – los directamente generados por los ciudadanos madrileños -, constituidos por las correspondientes bolsa de restos, bolsa de envases, vidrio y papel-cartón de aportación, enseres y voluminosos, residuos eléctricos y electrónicos y animales muertos.
- **Residuos domésticos 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** asimilables a los domésticos, que son tratados y transportados por los servicios municipales o sólo tratados. Se incluyen también los residuos sanitarios de clase 1, los asimilables a domésticos, los procedentes de mercados y Puntos Limpios, y los generados por grandes productores y otras empresas autorizadas.

Para conocer la cantidad de residuos urbanos generados por la ciudad se realiza un pesaje de todos los camiones que los transportan. El Parque Tecnológico cuenta con unas básculas en todos sus centros de tratamiento que nos permiten cuantificar la producción de cada una de las principales categorías de residuos – restos, envases, voluminosos, etc.- así como la ruta y el distrito municipal del que provienen.

Aparte de los residuos de la ciudad de Madrid, el Parque Tecnológico también recibe los residuos urbanos de los municipios de Rivas-Vaciamadrid y Arganda del Rey dada su proximidad a los centros de tratamiento. De estos municipios se reciben bolsa de restos, así como voluminosos, animales muertos, limpieza viaria y residuos procedentes de parques y jardines.

A lo largo del año 2011, en los distintos centros del Parque Tecnológico se han tratado un total de **1.329.411** toneladas de residuos urbanos, un **7,60% menos que el año anterior**, debido a la disminución de residuos procedentes de la bolsa de restos de recogida domiciliaria, y de grandes generadores, un 3,08% y un 12,89% respectivamente. El residuo generado en los hogares de los habitantes de la ciudad de Madrid disminuyó un 3,25%.

La gran mayoría de los residuos tratados tienen su origen, como es lógico, en la ciudad de Madrid, con un 96,39% del total, correspondiendo el resto, un 3,61%, a los municipios de Rivas-Vaciamadrid y Arganda del Rey.

En cuanto a los residuos urbanos tratados en el Parque Tecnológico, del 96,39% citado, el 81,26% del total fueron residuos domiciliarios generados directamente por los ciudadanos de Madrid y el 18,74% restante correspondió a la actividad económica de la ciudad, compuesta por 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	2009	2010	2011
CIUDAD DE MADRID	Generados directamente por los ciudadanos madrileños <sup>1</sup>	1.221.547	1.242.274	1.175.892	1.162.492	1.130.723	1.082.508	1.076.340	1.041.342
	Generados por la actividad económica de la ciudad	255.868	277.975	339.715	382.435	374.715	304.011	313.037	240.099
	<b>TOTAL CIUDAD DE MADRID</b>	<b>1.477.415</b>	<b>1.520.249</b>	<b>1.515.607</b>	<b>1.544.927</b>	<b>1.505.439</b>	<b>1.386.519</b>	<b>1.389.377</b>	<b>1.281.441</b>
OTROS AYUNTAMIENTOS	Rivas-Vaciamadrid	20.173	21.964	24.172	26.901	50.874	26.536	27.061	26.434
	Arganda del Rey	34.616	27.314	24.717	24.843	23.507	22.036	22.347	21.536
	<b>TOTAL OTROS AYUNTAMIENTOS</b>	<b>54.789</b>	<b>49.278</b>	<b>48.889</b>	<b>51.744</b>	<b>50.874</b>	<b>48.572</b>	<b>49.408</b>	<b>47.969</b>
<b>TOTAL RESIDUOS TRATADOS EN EL PTV<sup>2</sup></b>		<b>1.532.204</b>	<b>1.569.528</b>	<b>1.564.496</b>	<b>1.596.671</b>	<b>1.556.313</b>	<b>1.435.091</b>	<b>1.438.785</b>	<b>1.329.411</b>

<sup>1</sup> Excepto el papel-cartón depositado en contenedor azul. Excepto Puntos Limpios tratados por gestores autorizados.

<sup>2</sup> Los residuos urbanos tratados incluyen 3.766,20 t. de restos de poda, de los cuales 68,40 t. proceden de Rivas Vaciamadrid.

**Tabla 4.2**  
*Producción anual de residuos urbanos por servicios*

<b>TOTAL ENTRADAS POR SERVICIO (toneladas)</b>		
<b>RECOGIDA</b>	Recogida Restos	913.897
	Recogida Envases	76.772
	Animales muertos	363
	Puntos Limpios (Fijos y Móviles)	5.719
	Recogida Nocturna de Muebles y Enseres (Recogida Programada)	0
	Recogidas Especiales	824
	Centros Sanitarios	9.700
	Mercados	15.581
	Grandes Productores	76.705
	Vidrio Iglú	41.341
	Recogida Muebles Abandonados	6.323
	Recogida Muebles 010	2.231
	Vidrio Mobiliario Urbano	1.019
<b>LIMPIEZA VIARIA</b>	Limpieza Viaria - SELUR	3.276
	Limpieza Viaria - Mercadillos	1.152
	Limpieza Viaria - General	74.626
	Limpieza Viaria - Actos Multitud.	208
	Limpieza Viaria - Hojas Secas	564
<b>PARQUES Y JARDINES</b>	Parques y Jardines - General	25.010
	Parques y Jardines - Papeleras	55
	Parques y Jardines - Siega	173
	Parques y Jardines - Siega y Poda	4.409
<b>EMPRESAS</b>	Empresas autorizadas para el tratamiento de sus residuos asimilables a urbanos	21.493
<b>OTROS AYUNTAMIENTOS</b>	Ayuntamientos de Arganda y Rivas-Vaciamadrid	47.969
<b>TOTAL ENTRADAS PTV</b>		<b>1.329.410</b>
<b>SERVICIOS MUNICIPALES QUE NO ENTRAN EN EL PTV</b>	Papel y Cartón	60.682

**Tabla 4.3**  
*Producción anual de residuos domésticos de la ciudad de Madrid por origen \**

ORIGEN Y TIPO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS			PRODUCCIÓN ANUAL (t)							2011	
			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	producción (t)	% <sup>1</sup>
Generados directamente por los ciudadanos madrileños	Recogida selectiva domiciliaria y de aportación	Bolsa de restos	1.102.422	1.121.087	1.049.188	1.038.341	1.005.937	947.963	942.974	913.897	67,47%
		Bolsa de envases	71.822	73.109	77.864	79.096	77.021	78.179	78.595	76.772	5,67%
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>1.174.244</b>	<b>1.194.196</b>	<b>1.127.052</b>	<b>1.117.436</b>	<b>1.082.958</b>	<b>1.026.142</b>	<b>1.021.569</b>	<b>990.669</b>	<b>73,13%</b>
		Vidrio <sup>2</sup>	26.488	28.153	30.055	33.608	37.611	42.880	43.110	42.360	3,13%
		Papel-cartón	59.748	66.226	73.647	83.223	81.918	92.158	81.085	60.682	4,48%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>86.236</b>	<b>94.379</b>	<b>103.702</b>	<b>116.831</b>	<b>119.529</b>	<b>135.038</b>	<b>124.195</b>	<b>103.042</b>	<b>7,61%</b>	
	Otras recogidas	Residuos voluminosos <sup>5</sup>	20.359	19.508	18.348	11.040	5.924	13.098	11.296	7.950	0,59%
		Restos de animales	456	417	437	408	406	388	364	363	0,03%
		Puntos limpios <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	12.457 <sup>3</sup>	0,92%
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>20.815</b>	<b>19.925</b>	<b>18.785</b>	<b>11.448</b>	<b>6.330</b>	<b>13.486</b>	<b>11.660</b>	<b>20.770</b>	<b>1,53%</b>
<b>TOTAL DOMÉSTICOS</b>			<b>1.281.294</b>	<b>1.308.500</b>	<b>1.249.539</b>	<b>1.245.715</b>	<b>1.208.817</b>	<b>1.174.666</b>	<b>1.157.424</b>	<b>1.114.482</b>	<b>82,28%</b>
Generados por la actividad económica de la ciudad	Limpiezas	99.677	113.463	127.971	132.159	125.357	94.503	117.229	116.619	8,61%	
	Empresas	156.191	164.513	211.744	250.275	253.183	209.508	195.808	123.480	9,12%	
	<b>TOTAL ACT. ECONÓM.</b>	<b>255.868</b>	<b>277.975</b>	<b>339.715</b>	<b>382.435</b>	<b>378.540</b>	<b>304.011</b>	<b>313.037</b>	<b>240.099</b>	<b>17,72%</b>	
<b>TOTAL CIUDAD DE MADRID</b>			<b>1.537.162</b>	<b>1.586.475</b>	<b>1.589.254</b>	<b>1.628.150</b>	<b>1.587.357</b>	<b>1.478.677</b>	<b>1.470.461</b>	<b>1.354.581</b>	<b>100,00%</b>

<sup>1</sup> Porcentaje referido al total de residuos generados en 2011 en la ciudad de Madrid.

<sup>2</sup> Vidrio recogido en iglú verde y mobiliario urbano.

<sup>3</sup> Dato de los residuos gestionados por gestores autorizados (no tratados en las plantas del Ayuntamiento de Madrid). Dato proporcionado por la Dirección General de Gestión Ambiental Urbana. Se incluyen datos de aceite mineral y vegetal en litros. Para hacer la conversión en kilos, se ha utilizado una densidad media de 0,9 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>4</sup> Este residuo es tratado por Gestores Autorizados.

<sup>5</sup> Los voluminosos de los ciudadanos son depositados en los puntos limpios a través del servicio de recogida 010.

\* La segregación de datos se ha realizado teniendo en cuenta la procedencia de los residuos independientemente de su destino y a partir de los distintos orígenes identificados.

**Tabla 4.4**  
*Tasa de producción por habitante de residuos domésticos de la ciudad de Madrid*

ORIGEN Y TIPO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS			TASA POR HABITANTE (kg/hab.año) *							
			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Generados directamente por los ciudadanos madrileños	Recogida selectiva domiciliaria en cubos y zonas de aportación	Bolsa de restos	349,0	354,0	327,0	326,0	311,0	289,6	287,1	279,5
		Bolsa de envases	22,7	23,1	24,3	24,8	23,8	23,9	23,9	23,5
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>371,0</b>	<b>377,0</b>	<b>352,0</b>	<b>351,0</b>	<b>334,0</b>	<b>313,5</b>	<b>311,1</b>	<b>303,0</b>
		Vidrio	8,4	8,9	9,4	10,5	11,6	13,1	13,1	13,0
		Papel-cartón	18,9	20,9	23,0	26,1	25,3	28,2	24,7	18,6
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>27,3</b>	<b>29,8</b>	<b>32,4</b>	<b>36,7</b>	<b>36,9</b>	<b>41,3</b>	<b>37,8</b>	<b>31,5</b>	
	Otras recogidas	R. voluminosos	6,4	6,2	5,7	3,5	3,0	4,0	3,4	2,4
		Restos de animales	0,14	0,13	0,14	0,13	0,10	0,10	0,11	0,11
		Puntos limpios <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	3,81
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>6,6</b>	<b>6,3</b>	<b>5,9</b>	<b>3,6</b>	<b>3,1</b>	<b>4,1</b>	<b>3,6</b>	<b>6,4</b>
<b>TOTAL DOMÉSTICOS</b>			<b>405,0</b>	<b>413,0</b>	<b>390,0</b>	<b>391,0</b>	<b>374,0</b>	<b>358,9</b>	<b>352,4</b>	<b>340,8</b>
Generados por la actividad económica de la ciudad	Limpiezas	31,5	35,8	39,9	41,5	37,5	28,9	35,7	35,7	
	Empresas	49,4	51,9	66,1	78,5	78,2	64,0	59,6	37,8	
	<b>TOTAL ACT. ECONÓM.</b>	<b>80,9</b>	<b>87,8</b>	<b>106,0</b>	<b>120,0</b>	<b>115,7</b>	<b>92,9</b>	<b>95,3</b>	<b>73,4</b>	
<b>TOTAL CIUDAD DE MADRID</b>			<b>486,0</b>	<b>501,0</b>	<b>496,0</b>	<b>511,0</b>	<b>490,0</b>	<b>451,8</b>	<b>447,8</b>	<b>414,3</b>

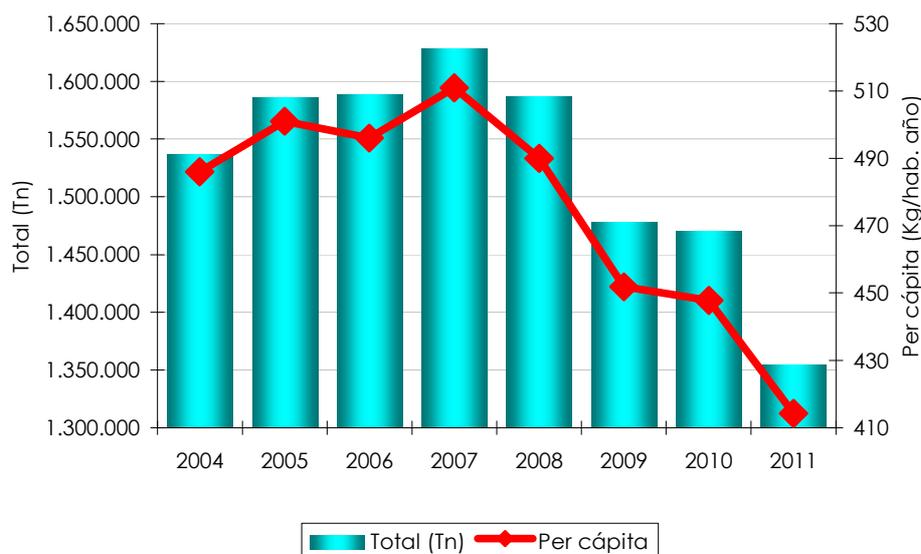
<sup>1</sup> Residuos tratados por Gestores Autorizados

\* Considerando una población de 3.269.861 habitantes a 1 de enero de 2011 según Anuario Estadístico del Ayuntamiento de Madrid.

La producción de residuos urbanos de la ciudad de Madrid ascendió en el año 2011 a **1.354.581 toneladas**, lo que supone la generación de **3.711 toneladas** de desechos **diarias**, y cómo se observa en la tabla 4.4, supone una **tasa anual de 414,26 kg por habitante**. Si consideramos la tasa de **producción por habitante y día ésta asciende a 1,13 kg**, lo que implica un descenso de la misma desde el año 2007 del 18,93%.

Del total de residuos producidos en la ciudad de Madrid, un 82,28% fue directamente producido por los ciudadanos, mientras que el 17,72% restante fue originado por la actividad económica de la ciudad (hostelería, restauración, mercados...). Con respecto al año 2005, la producción de residuos en los hogares madrileños ha descendido un 14,83%. La actividad económica desde el año 2007 ha descendido un 37,22%. Este descenso es debido en parte, a los residuos de limpieza viaria, que se han reducido desde 2007 en un 11,76% y en parte, a la generación de residuos asimilables a urbanos por las empresas cuya reducción desde el año 2008 ha sido de un 51,23%.

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



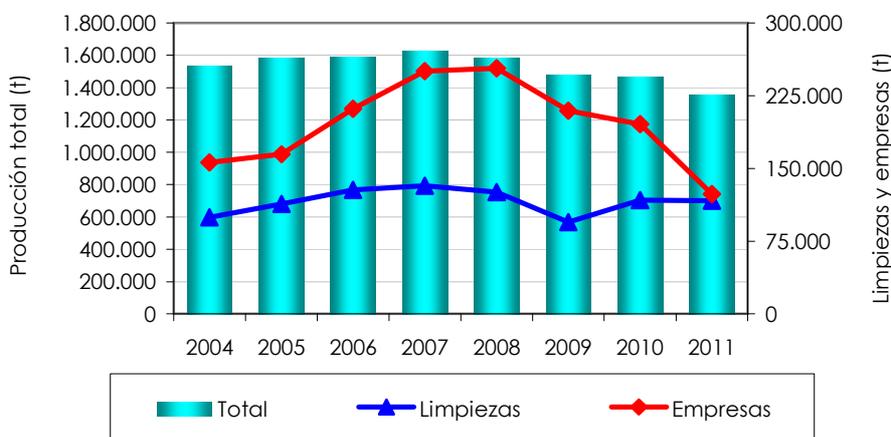
Dentro de los residuos generados directamente por los ciudadanos madrileños, los residuos de envases y restos procedentes de la recogida selectiva en cubos y zonas de aportación, fueron 990.669 toneladas, que representan el 73,13% del total de los producidos en la ciudad de Madrid y el 88,89% de los generados directamente por los ciudadanos madrileños. La mayor parte de estos residuos generados en el hogar – el 92,25% - correspondió a la bolsa de restos, mientras que el 7,75% restante correspondió a la bolsa de envases.

Los residuos de papel-cartón y vidrio procedentes de la recogida selectiva de aportación constituyeron, en conjunto, el 9,25% del total de los domiciliarios generados durante el año 2011. Por fracciones, al papel-cartón le correspondió el 5,44% de los directamente producidos por los ciudadanos y al vidrio, el 3,80% restante. En cuanto a los residuos voluminosos, apenas supusieron el 0,71% de los domiciliarios, mientras que en el caso de los restos de animales este porcentaje se reduce al 0,033%.

En cuanto a los residuos asociados a la actividad económica de la ciudad, 240.099 toneladas – el 17,72% del total de los producidos en Madrid - los vinculados a empresas y con origen en mercados, centros sanitarios, grandes productores y otras empresas autorizadas, llegaron a una representatividad del 9,12% en el total de los generados durante 2011 en la ciudad, lo que supuso la cantidad de 123.480,1 toneladas de residuos, un 36,94% menos que el año anterior. De esta cantidad, los recogidos por los servicios municipales ascendieron a un total de 101.986,8 toneladas, y el resto, 21.493,3 toneladas, fueron depositados directamente por empresas que solicitaron los servicios de tratamiento de residuos.

El resto de las cantidades asociadas a la actividad económica, un 8,61% de los residuos urbanos de Madrid (116.619 toneladas), correspondió a residuos de limpiezas procedentes de limpiezas viarias, parques y jardines y recogidas especiales y de muebles abandonados, lo que supone un descenso del 0,52% respecto a 2010.

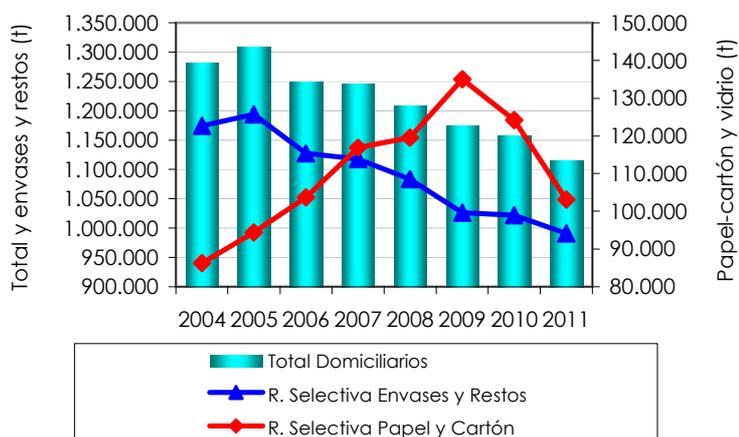
**Figura 4.2**  
*Evolución de la producción de residuos urbanos asociados a la actividad económica de la ciudad*



Si analizamos el periodo 2004-2011, se observa un incremento gradual de la producción de residuos urbanos del 5,92% en los cuatro primeros años del periodo (2004-2007), para descender de forma muy importante en los siguientes tres años (2007-2011) en un 16,80% debido probablemente a la situación general de la economía. En el total del periodo (2004-2011) la producción total de residuos urbanos en la ciudad de Madrid disminuyó un 11,88%.

En este periodo 2004-2011, la fracción correspondiente a los residuos domiciliarios descendió un 13,02%, mientras que la producción de los asociados a la actividad económica de la ciudad registró una reducción del 6,16%.

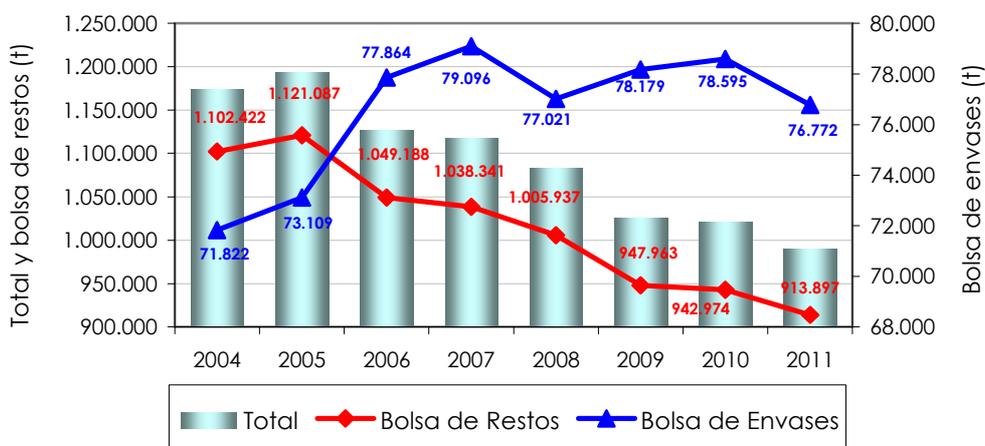
**Figura 4.3**  
Evolución de la producción de residuos urbanos generados directamente por los madrileños



Durante este año 2011 y respecto al año anterior, se ha producido un descenso tanto en la producción de residuos domiciliarios en un 3,71% como en la de los asociados a la actividad económica de un 23,30%, en comparación con los datos de 2010. La producción total de residuos urbanos en 2011 sufrió una reducción del 7,88% con respecto a 2010. Si analizamos el total de residuos producidos por la actividad económica este año 2011 respecto al año anterior, se observa un descenso tanto en los residuos de limpieza de un 0,52% como en los derivados de empresas de un 36,94%, tal y como se ha mencionado anteriormente.

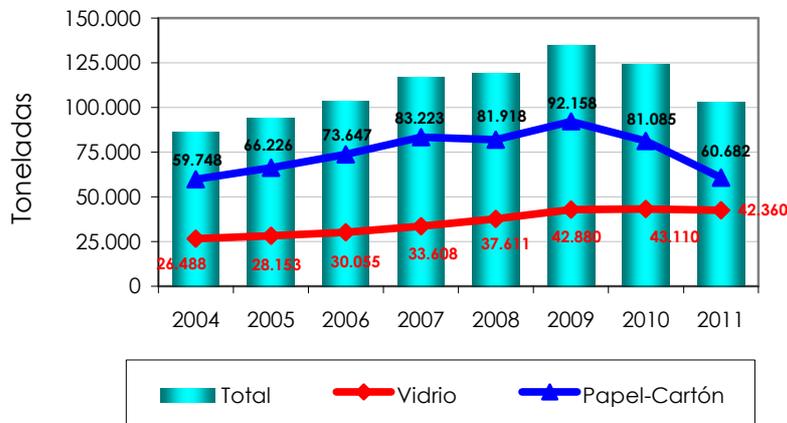
La producción de residuos domiciliarios de recogida selectiva de envases y restos decreció un 15,63% entre los años 2004 y 2011, registrándose un descenso del 17,10% en los residuos de bolsa de restos, frente a un incremento del **6,89%** en los de **bolsa de envases**. Sin embargo, la cantidad de envases descendió un 2,32% respecto al 2010. Este dato pone de manifiesto la mejora en la actitud de los ciudadanos hacia la separación en origen a lo largo del periodo estudiado (Ver figura 4.4.).

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



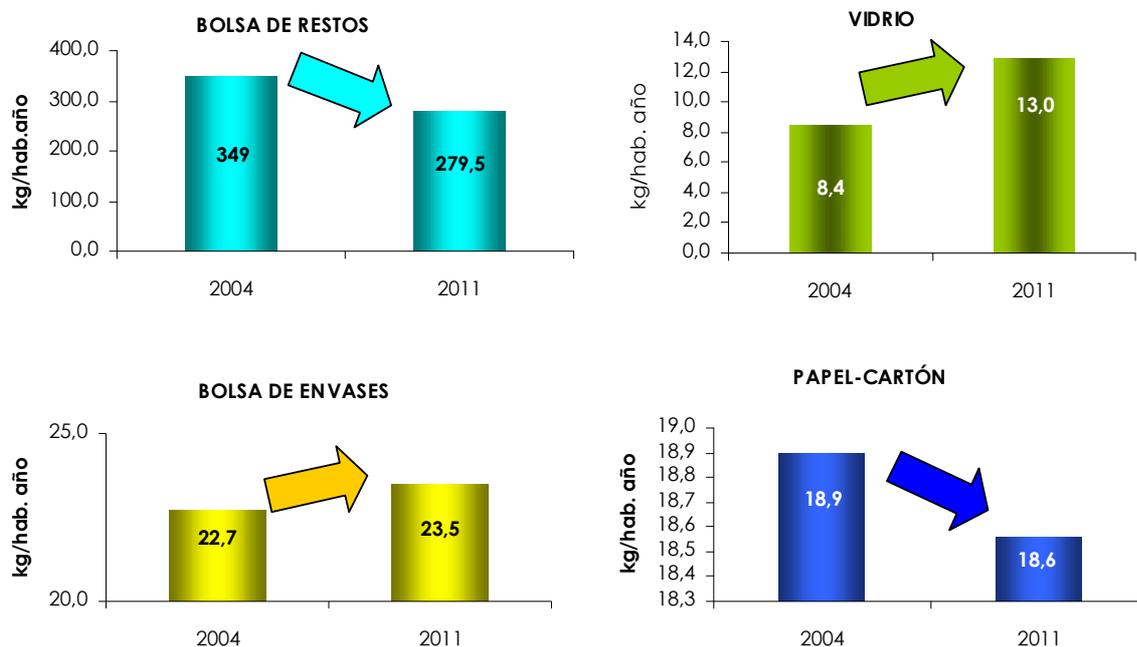
Al observar las cantidades de papel-cartón y vidrio, también se observa el aumento de la colaboración ciudadana, ya que las cantidades depositadas en los contenedores viarios han aumentado un **59,92%** de **vidrio** y un 1,56% de papel-cartón en el **periodo 2004-2011** (Ver Fig. 4.5.), lo que también explica la disminución de los residuos procedentes de las bolsas de restos.

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



Considerando las respectivas tasas por habitante, las tendencias coinciden con las observadas para las cifras de producción. Durante el periodo 2004-2011, el descenso en la producción anual per cápita de bolsa de restos (considerando los habitantes empadronados) y del papel - cartón se situó en el 19,92% y en el 1,81% respectivamente, mientras que la bolsa de envases y el vidrio registraron un crecimiento del 3,43% y del 54,22% respectivamente.

**Figura 4.6**  
Evolución de las tasas de separación por habitante

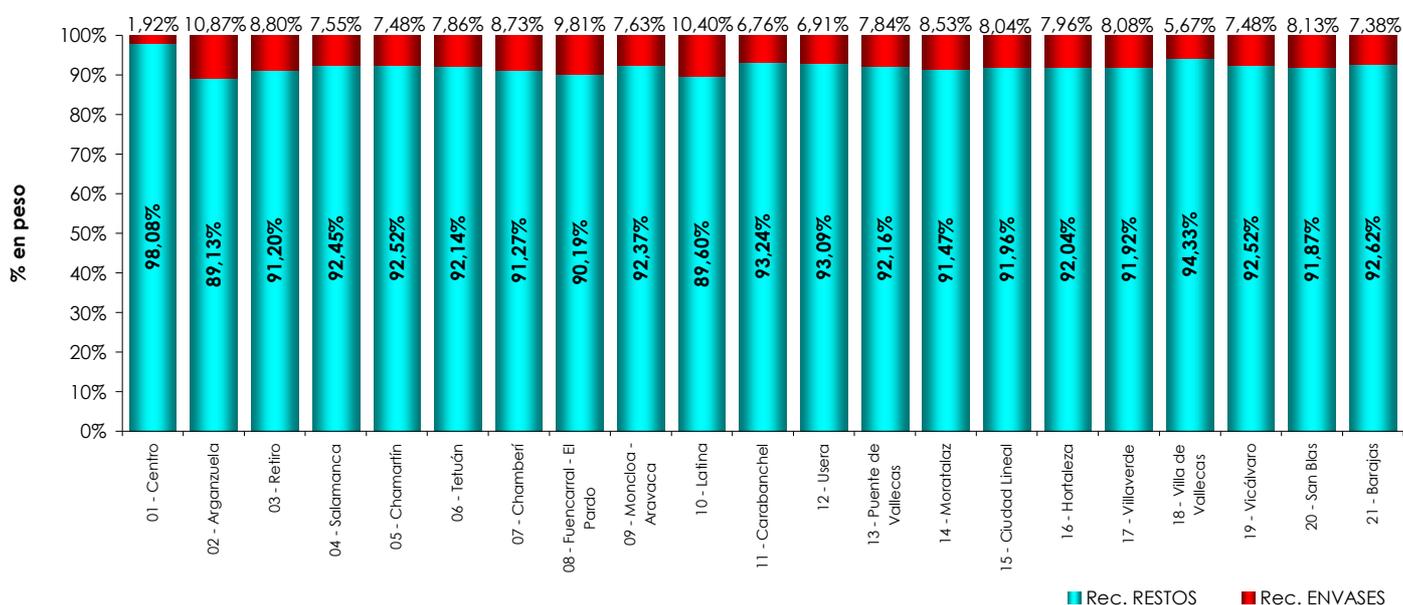


Volviendo a los datos de producción de residuos y considerando el conjunto de los residuos **voluminosos**, (sin incluir los residuos procedentes de puntos limpios enviados a gestores autorizados), durante el periodo 2004-2011 su producción se ha **reducido** en un **60,95%**, un 29,62% menos en el último año, mientras que en el caso de los restos de animales también han disminuido en un 20,41% para el periodo citado, un 0,34% menos respecto al pasado año.



Los resultados correspondientes al año 2011 para los distintos distritos de la ciudad muestran que en todos los casos, salvo en los distritos de Arganzuela y Latina, los residuos de bolsa de restos representaron más del 90 % del total de los procedentes de la recogida selectiva de envases y restos (en los casos de Arganzuela y Latina fueron del **89,13%** y del **89,60%** respectivamente). En estos distritos, los porcentajes de residuos de bolsa de envases entre los recolectados diariamente por los servicios municipales alcanzaron el **10,87%** y el **10,40%** . El distrito Centro fue el que registró una menor recogida de los residuos de bolsa de envases en el conjunto de los procedentes de la recogida selectiva de envases y restos: sólo el 1,92% 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 2011)*





# 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, entre otras cosas, la calidad de cada una de las fracciones que se recogen de forma separada.

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". Este contrato finalizó en mayo de 2011, por lo que los resultados correspondientes a este año comprenden desde enero a mayo de 2011.

Al finalizar este contrato, y tras una revisión completa de la base de datos, se presentan en esta memoria los datos definitivos. En algún caso estos suponen pequeños ajustes en decimales respecto a los ya publicados en memorias de años anteriores.

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 rechazos de tratamiento y de los enviados a valorización energética (RDF), la calidad de los productos recuperados, así como el Poder Calorífico Inferior (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 2011\*

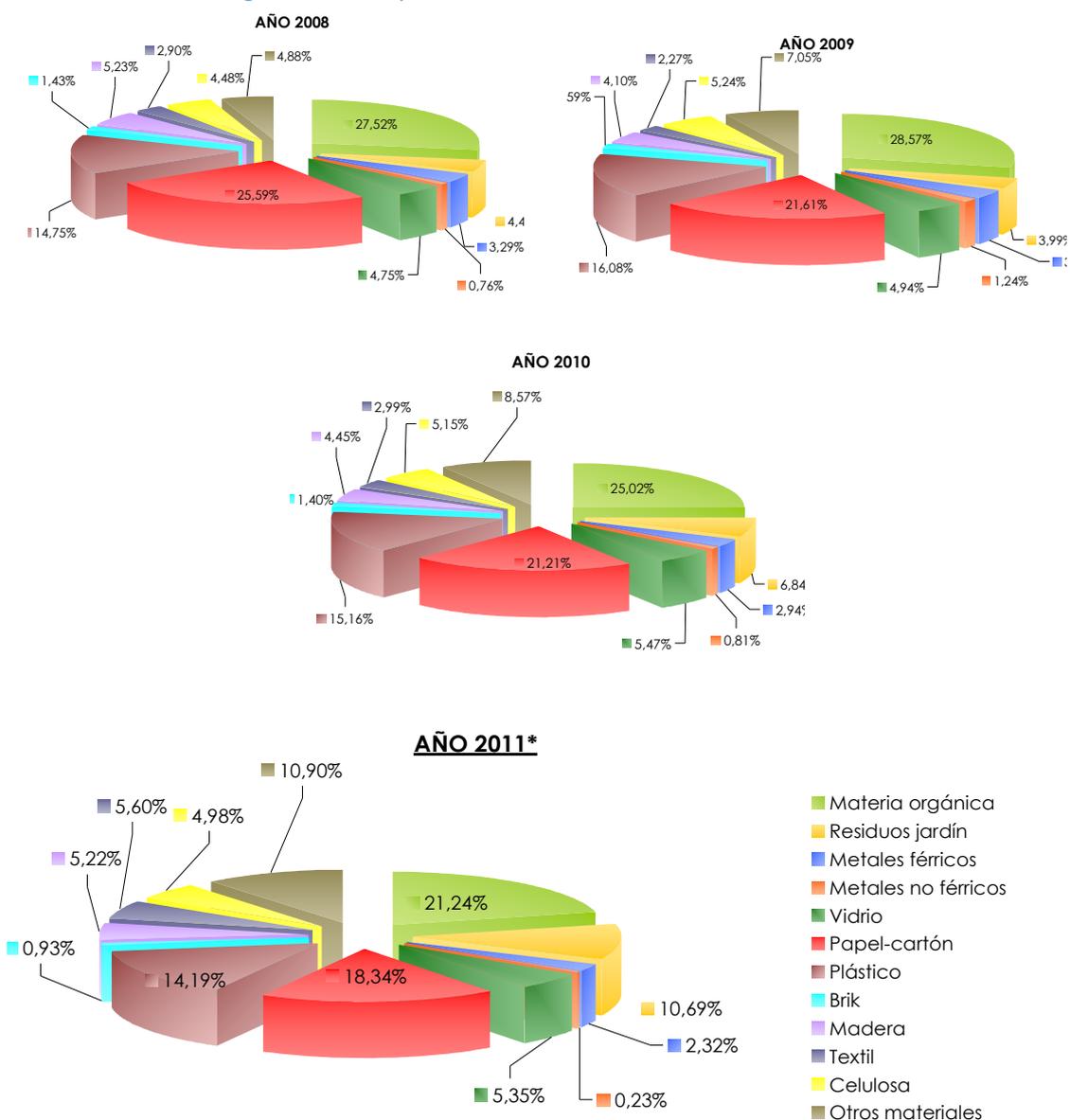
<b>ENTRADAS</b>	Bolsa de restos	58	
	Bolsa de envases	39	
	Tratamiento voluminosos	58	
	<b>TOTAL</b>	<b>155</b>	
<b>FRACCIONES INTERMEDIAS</b>	Plantas de biometanización	118	
	Otras plantas	46	
	<b>TOTAL</b>	<b>164</b>	
<b>PRODUCTOS RECUPERADOS</b>	Plásticos	69	
	Papel/Cartón	11	
	Brik	11	
	Aluminio	35	
	Acero	53	
	<b>TOTAL</b>	<b>179</b>	
<b>RECHAZOS</b>	Fin de proceso de separación	48	
	Afino de compost	Por densidad	36
		Por tamaño	27
	Rechazo a incineración	63	
	<b>TOTAL</b>	<b>174</b>	
<b>ACTIVIDAD ECONOMICA</b>		<b>323</b>	
<b>DETERMINACIONES PCI</b>	Rechazos incinerables	10	
<b>TOTAL CARACTERIZACIONES</b>		<b>1.005</b>	

\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

## 5.1. RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LOS RESIDUOS DE LA CIUDAD DE MADRID

La caracterización de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid (ver fig. 5.1) que entran a las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez permite determinar, por un lado, la composición de los generados directamente por los ciudadanos (domiciliarios) y, por otro, la de los asociados a la actividad económica de la ciudad, y, de este modo, estimar cuáles son los principales materiales que integran estos residuos producidos en la ciudad de Madrid.

**Figura 5.1. Composición de los residuos urbanos**  
**Figura 5.1.1. Composición de residuos urbanos de la ciudad de Madrid**



LEYENDA	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011*
Materia orgánica	27,52%	28,57%	25,02%	21,24%
Residuos jardín	4,41%	3,99%	6,84%	10,69%
Metales férricos	3,29%	3,32%	2,94%	2,32%
Metales no férricos	0,76%	1,24%	0,81%	0,23%
Vidrio	4,75%	4,94%	5,47%	5,35%
Papel-cartón	25,59%	21,61%	21,21%	18,34%
Plástico	14,75%	16,08%	15,16%	14,19%
Brik	1,43%	1,59%	1,40%	0,93%
Madera	5,23%	4,10%	4,45%	5,22%
Textil	2,90%	2,27%	2,99%	5,60%
Celulosa	4,48%	5,24%	5,15%	4,98%
Otros materiales	4,88%	7,05%	8,57%	10,90%

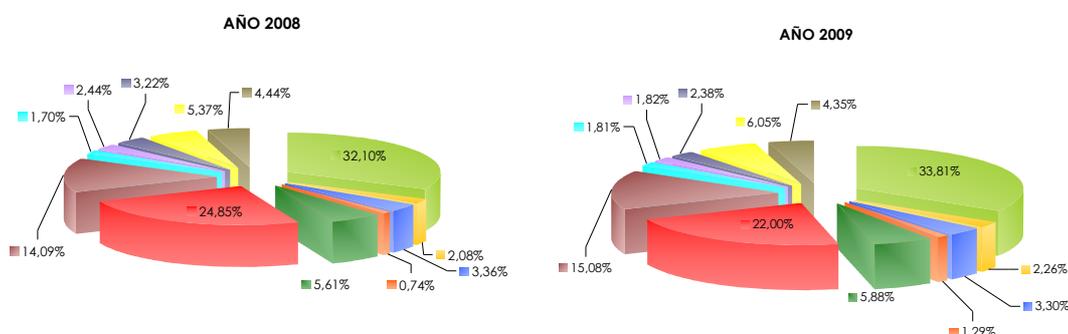
\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

Como puede verse en la figura 5.1.1, los residuos urbanos generados en la ciudad de Madrid y tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (residuos domiciliarios y de la actividad económica) en 2011 se componen en peso, mayoritariamente, de materia orgánica (21,24%), papel/cartón (18,34%) y plásticos (14,19%). La suma de estas tres fracciones en 2011 supone un 53,77% del total; esto supone un descenso respecto a los últimos tres años, en los cuales este porcentaje se mantenía por encima del 60%; a su vez, continúa la tendencia de reducción de materia orgánica año tras año. En el año 2011, se ha producido un descenso del 3,78% en peso de la materia orgánica, y del 0,97% en el plástico, así como el papel/cartón, que desciende un 2,87% respecto a los porcentajes obtenidos en 2010. También se observa un aumento de los residuos de jardín (3,85%) y de los materiales textiles (2,61%).

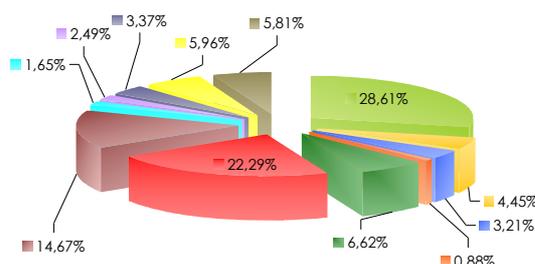
### 5.1.1. Resultados de las caracterizaciones de los residuos urbanos domiciliarios

Si analizamos la composición de las fracciones de bolsa de restos, bolsa de envases y de muebles y enseres, excluyendo los residuos generados por la actividad económica de la ciudad, obtenida a través de 97 caracterizaciones, encontramos que las proporciones de los materiales más significativos (materia orgánica, papel-cartón y plásticos) se mantienen en la línea del residuo de toda la ciudad de Madrid, llegando al 58,11%, en peso, la suma de estas tres fracciones. Si comparamos los resultados obtenidos en el año 2011, con los del año anterior, se aprecia un importante descenso del porcentaje de materia orgánica que pasa del 28,61% al 22,51% y un incremento del porcentaje de residuos de jardín del 4,45% al 9,66%. Asimismo, el porcentaje de textiles pasa del 3,37% al 6,68%, y el de papel y cartón del 22,29% al 20,75%. El resto de los materiales se mantienen en los porcentajes anteriores con pocas fluctuaciones.

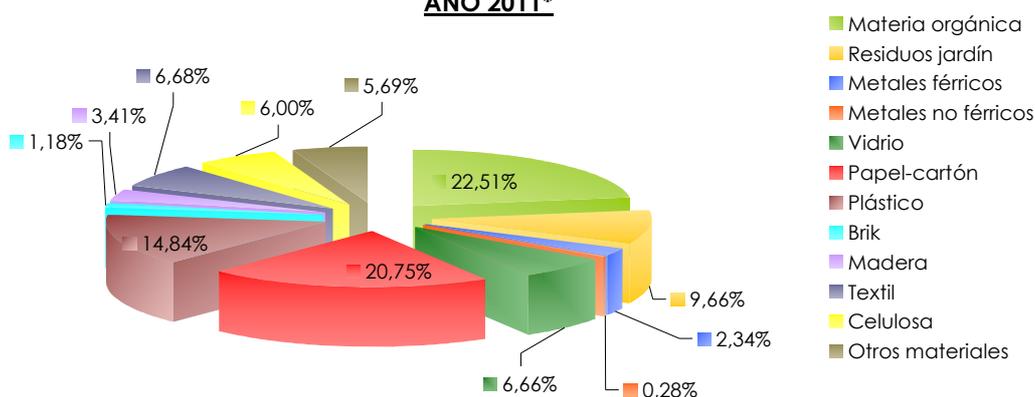
**Figura 5.1.2** *Composición de residuos urbanos domiciliarios*



AÑO 2010



AÑO 2011\*



LEYENDA

	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011*
Materia orgánica	32,10%	33,81%	28,61%	22,51%
Residuos jardín	2,08%	2,26%	4,45%	9,66%
Metales férricos	3,36%	3,30%	3,21%	2,34%
Metales no férricos	0,74%	1,29%	0,88%	0,28%
Vidrio	5,61%	5,88%	6,62%	6,66%
Papel-cartón	24,85%	22,00%	22,29%	20,75%
Plástico	14,09%	15,08%	14,67%	14,84%
Brik	1,70%	1,81%	1,65%	1,18%
Madera	2,44%	1,82%	2,49%	3,41%
Textil	3,22%	2,38%	3,37%	6,68%
Celulosa	5,37%	6,05%	5,96%	6,00%
Otros materiales	4,44%	4,35%	5,81%	5,69%

\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo

**5.1.1.1. Residuos urbanos domiciliarios: Resultado de las caracterizaciones bolsa de envases y de restos**

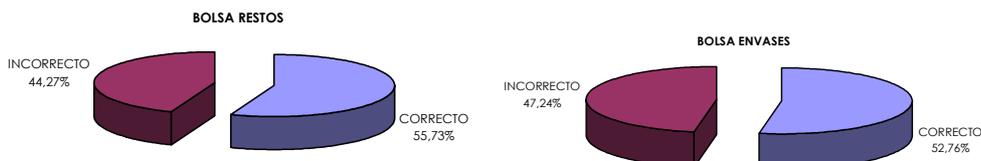
La caracterización de las bolsas de envases y de restos permite también determinar el porcentaje de materiales que, en función de su naturaleza, son depositados por los ciudadanos de forma correcta en cada una de ellas y el de los que no lo son.

Como puede verse en la figura 5.2, los datos registrados durante el año 2011, obtenidos a partir de un total de 97 caracterizaciones, ponen de manifiesto que más de un 38% del peso de cada tipo de bolsa corresponde a fracciones que no deberían estar presentes en ellas (el 47,03% de la bolsa de envases y el 38,65% de la de restos).

**Figura 5.2**

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

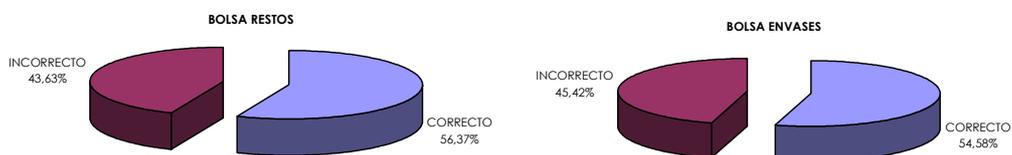
## Año 2008



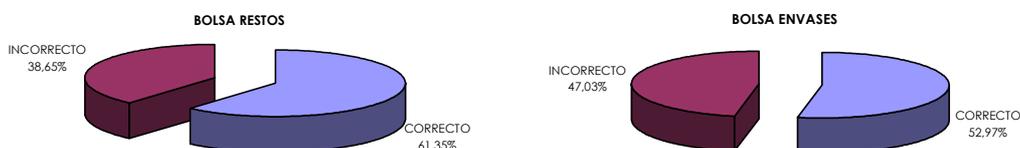
## Año 2009



## Año 2010



## Año 2011\*



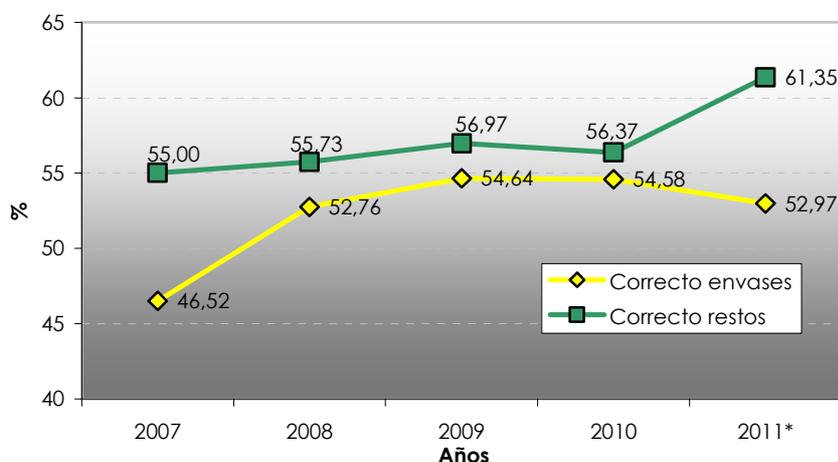
*\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo*

Como puede verse en la figura 5.3, comparando las cifras de los últimos 5 años, podemos observar que, desde que comenzó el programa de caracterizaciones en 2007, se ha incrementado notablemente la calidad de ambos tipos de bolsa: en la bolsa de envases ha pasado de un 46,52% de

material correctamente separado en 2007 a un **52,97%** en 2011; en la bolsa de restos, del 55,00% al **61,35%**.

**Figura 5.3.**

*Material correctamente depositado en la bolsa de restos y de envases (evolución por años).*



\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo

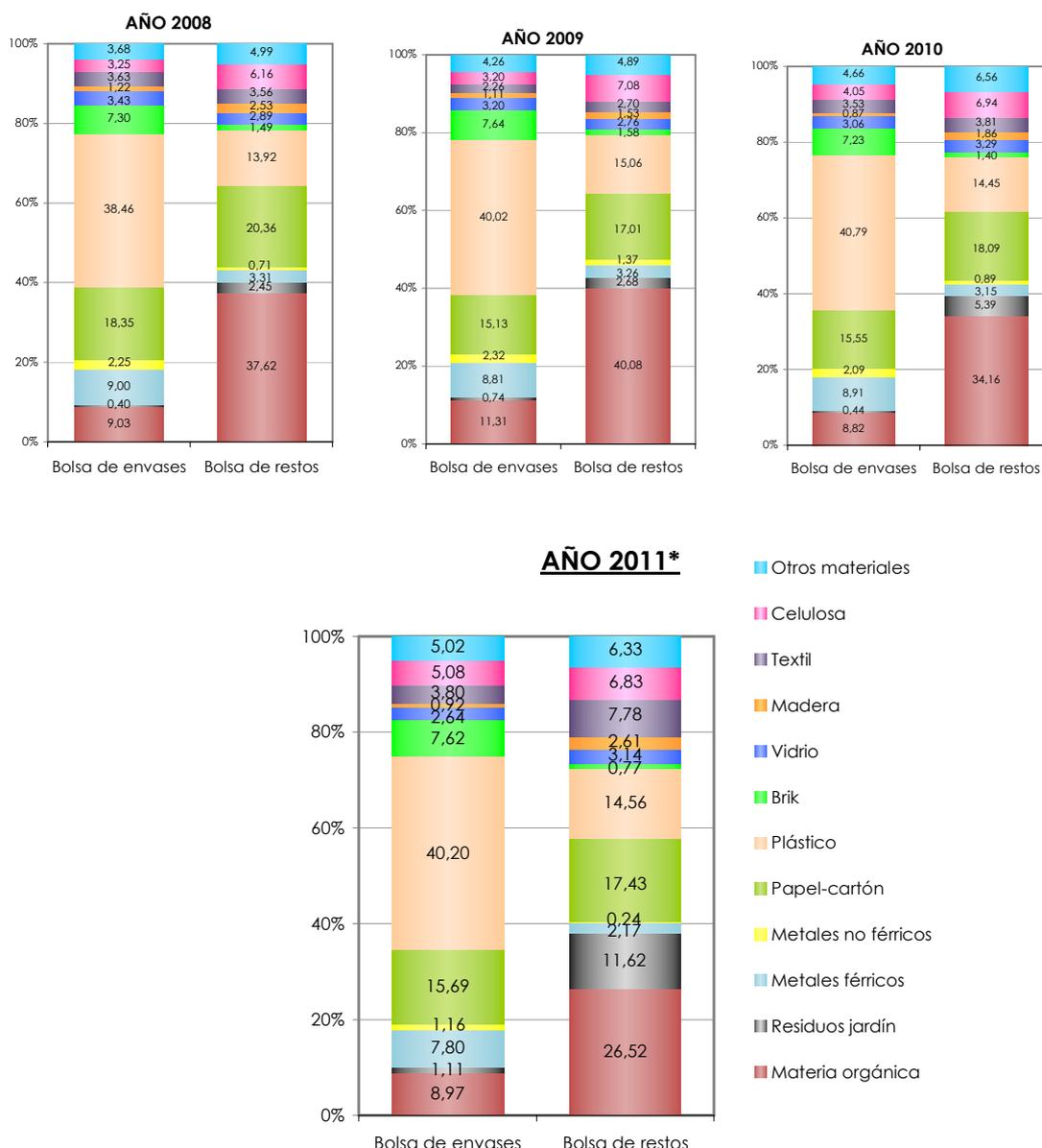
En ésta misma figura, se observa que aunque ha habido un ligero descenso en la calidad de la bolsa de envases respecto a la obtenida en el año 2010, sigue siendo un buen resultado en comparación con el año 2007. Respecto a la bolsa de restos el porcentaje de material correctamente depositado se ha incrementado hasta el 61,35 %, el mejor dato de toda la serie estudiada; concretamente, los materiales que contribuyen más a esta mejoría son los plásticos no envases y los residuos biodegradables (ver figura 5.4).

Los resultados de las 97 caracterizaciones de la bolsa de restos y envases de los residuos domiciliarios realizadas a lo largo del año 2011 reflejan que, en el caso de la bolsa de envases, los plásticos continúan siendo los materiales más abundantes, 40,20%, mientras que el mayor porcentaje en peso de la bolsa de restos, 26,52%, corresponde a materia orgánica. Cabe señalar la significativa presencia de papel-cartón en ambos tipos de bolsa (15,69% en la de envases y 17,43% en la de restos), pese a tratarse de una fracción que debería depositarse en los contenedores azules de papel-cartón.

A lo largo de los últimos cuatro años (ver figura 5.4) se mantienen, con ligeras variaciones, las proporciones en peso de los materiales presentes en ambos tipos de bolsas. Las únicas variaciones reseñables se dan en la materia orgánica de la bolsa de restos, los residuos de jardín (aumentan un 6,23% respecto a 2010) y los materiales textiles (aumentan un 3,97%).

Si comparamos el contenido en materia orgánica obtenido en el año 2011 en ambas bolsas, con respecto a 2010, comprobamos que ha habido un ligero aumento del 0,15% en la bolsa de envases, que ha pasado del 8,82% al 8,97% y un descenso importante, del 7,64%, en la bolsa de restos, que ha pasado del 34,16% al 26,52%.

**Figura 5.4.**  
*Composición de las bolsas de envases y restos*



\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo

Los materiales plásticos han disminuido un 0,59% en la bolsa de envases incrementándose en un 0,11% en la bolsa de restos. Respecto al papel-cartón, se ha producido un ligero incremento del 0,13% en la bolsa de envases, y se han reducido en la bolsa de restos (0,66%).

## 5.1.1.2. Residuos urbanos domiciliarios: Resultado de las caracterizaciones bolsa de envases y de restos por Distritos

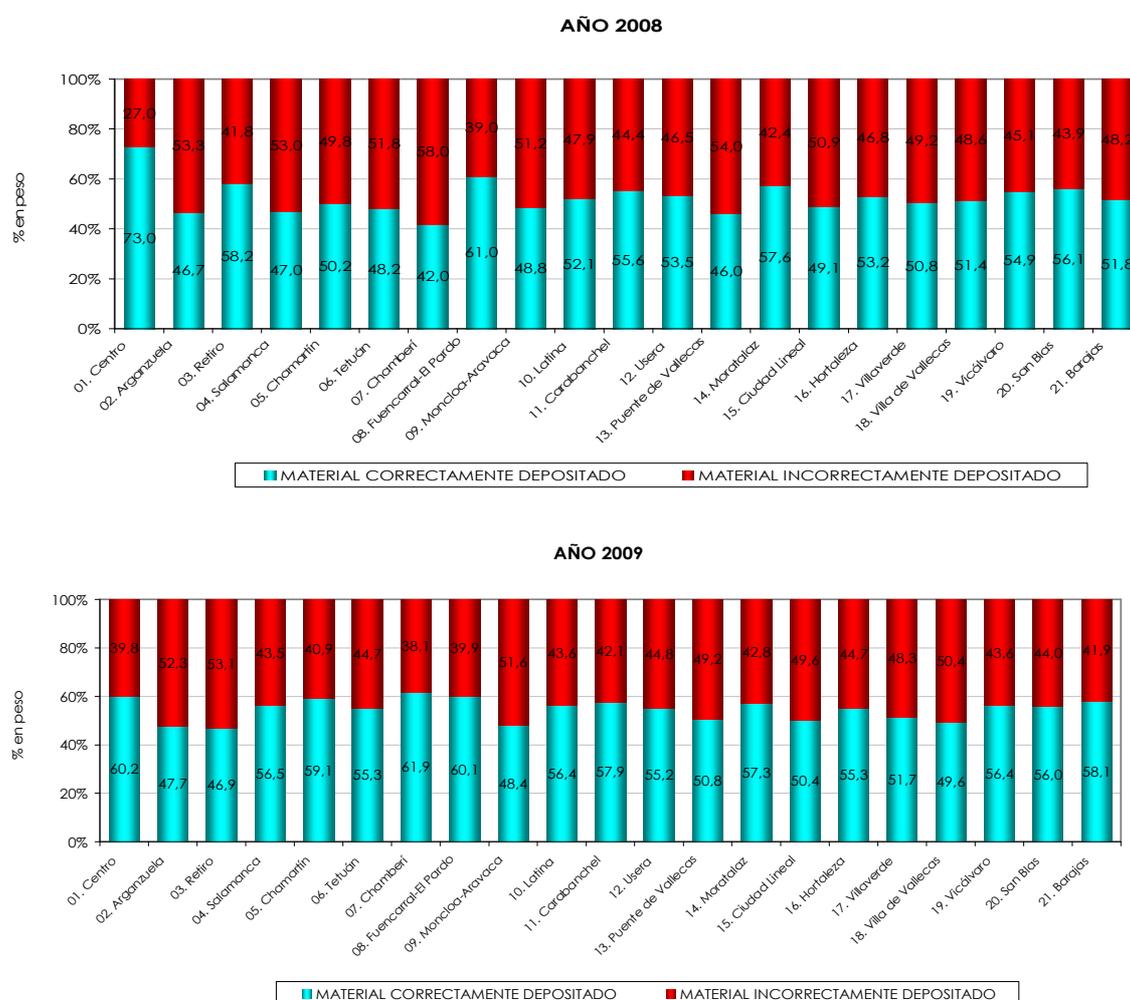
### A-. Análisis de la bolsa de envases

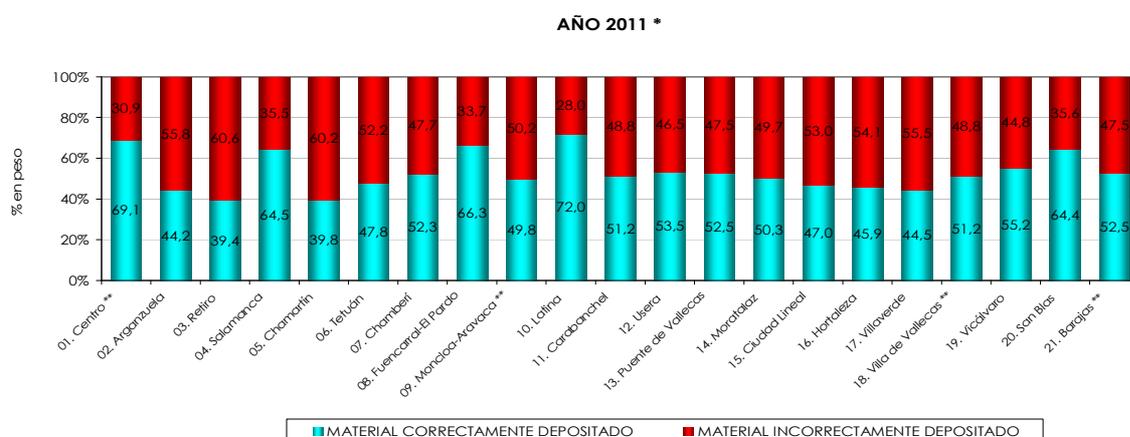
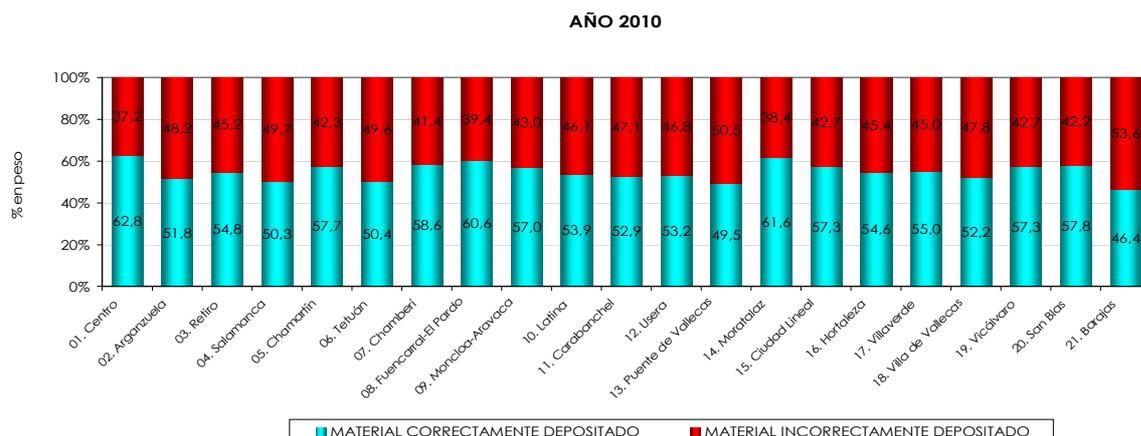
Analizando la calidad de la bolsa de envases por distritos (ver fig. 5.5), el de Retiro registró el promedio más bajo de material correctamente depositado durante 2011 – un 39,4 % en peso –, mientras que al distrito de Latina le correspondió la de mejor calidad con un contenido de residuos correctamente depositados del 72 % en peso.

En general, se aprecia un descenso generalizado de la calidad de la bolsa de envases, siendo más acusado en los distritos de Chamartín y Retiro; no obstante, los distritos de Latina y Salamanca han aumentado su porcentaje de material correctamente depositado de forma notable.

**Figura 5.5**

*Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en bolsa de envases por distritos*



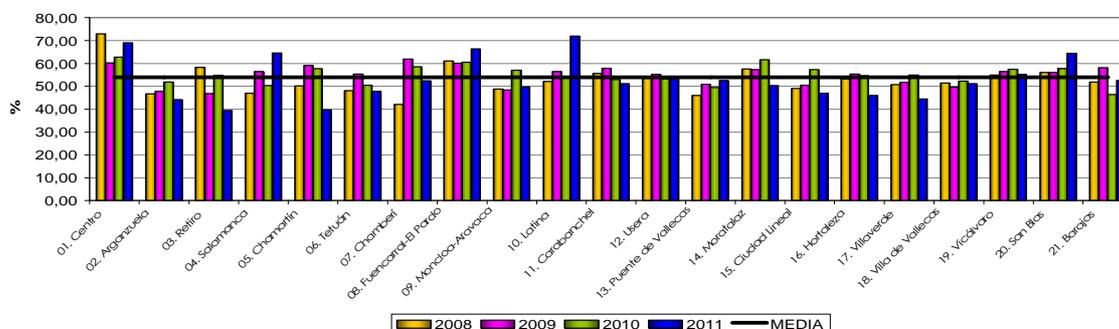


\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo

\*\* En estos distritos no se han realizado caracterizaciones en este periodo, por lo que se ha representado el % de material correcta e incorrectamente depositado como la media ponderada acumulada de las caracterizaciones realizadas a lo largo de los últimos tres años ( 2008,2009 y 2010).

Comparando los datos obtenidos a lo largo de los cuatro últimos años (ver fig 5.6), se observa que se mantiene la calidad de las bolsas por distritos, puesto que 14 de los 21 distritos se encuentran por encima del 50% de material correctamente depositado.

**Figura 5.6**  
Contenido de material correctamente depositado en bolsa de envases (evolución por años)

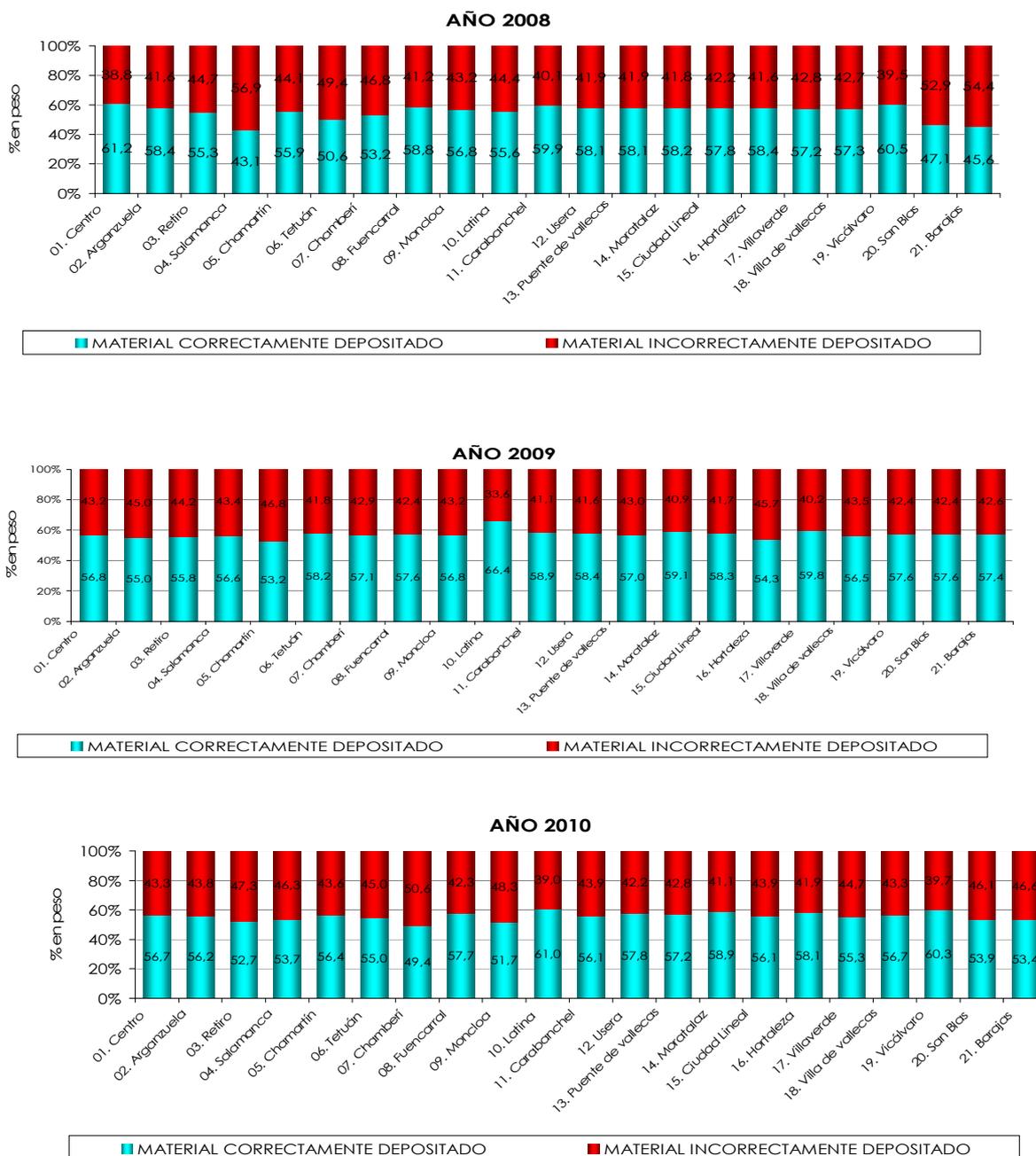


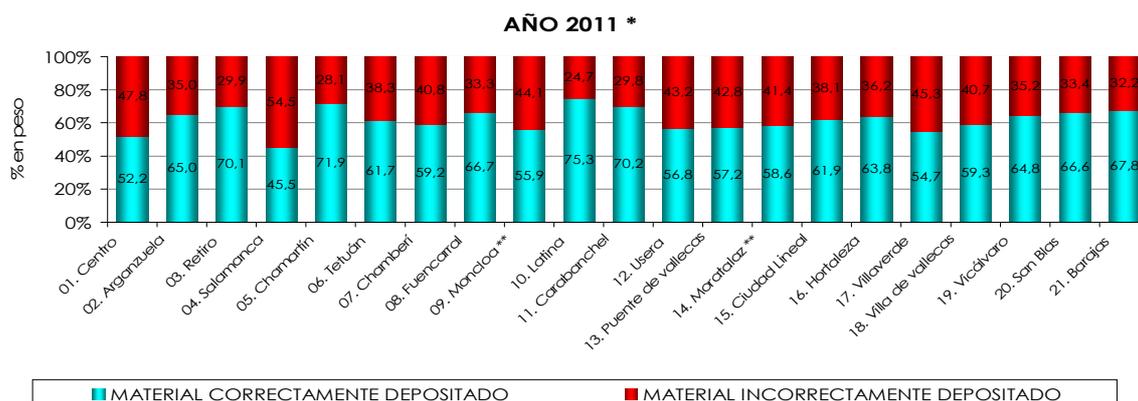
## B-. Análisis de la bolsa de restos

Por lo que respecta a la bolsa de restos (ver fig. 5.7), la de mejor calidad en 2011 corresponde al distrito de Latina con un 75,3% de su peso de material correctamente depositado. Por el contrario, el distrito de Salamanca es el que presenta un menor porcentaje de material correctamente depositado en la bolsa de restos (45,5% de su peso).

**Figura 5.7**

*Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en la bolsa de restos por distritos*



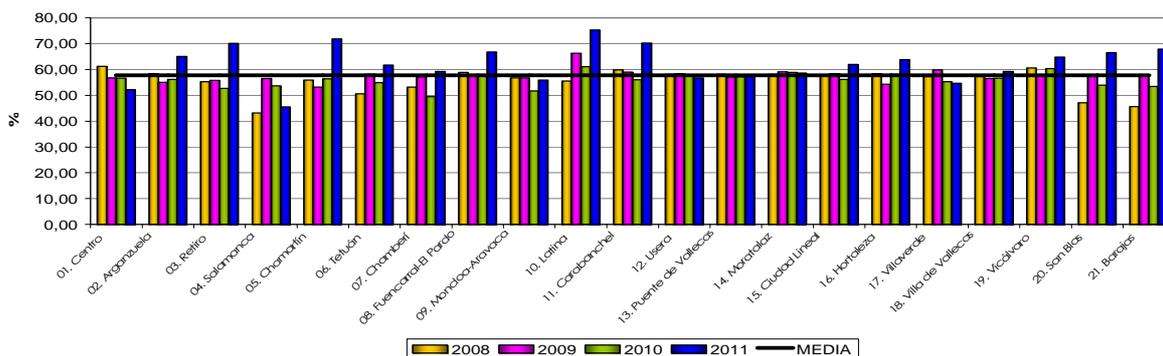


\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo  
 \*\* En estos distritos no se han realizado caracterizaciones en este periodo, por lo que se ha representado el % de material correcta e incorrectamente depositado como la media ponderada acumulada de las caracterizaciones realizadas a lo largo de los últimos tres años ( 2008,2009 y 2010).

Comparando los datos obtenidos desde 2008 (ver fig 5.8), se observa que la mayoría de los distritos superan la media de estos últimos cuatro años (57,80%) o se encuentran en torno a ella. Casi todos los distritos reflejan un aumento del porcentaje de materiales correctamente depositados respecto a 2010, especialmente Retiro, Chamartín, Barajas, Latina y Carabanchel. La tendencia de mejora de la calidad en la bolsa de restos, por tanto, sigue aumentando.

El porcentaje de material correctamente depositado en la bolsa de restos es, de media en los últimos cuatro años, del 57,80%, y en la bolsa de envases del 53,90%.

**Figura 5.8**  
*Contenido de material correctamente depositado en bolsa de restos (evolución por años)*

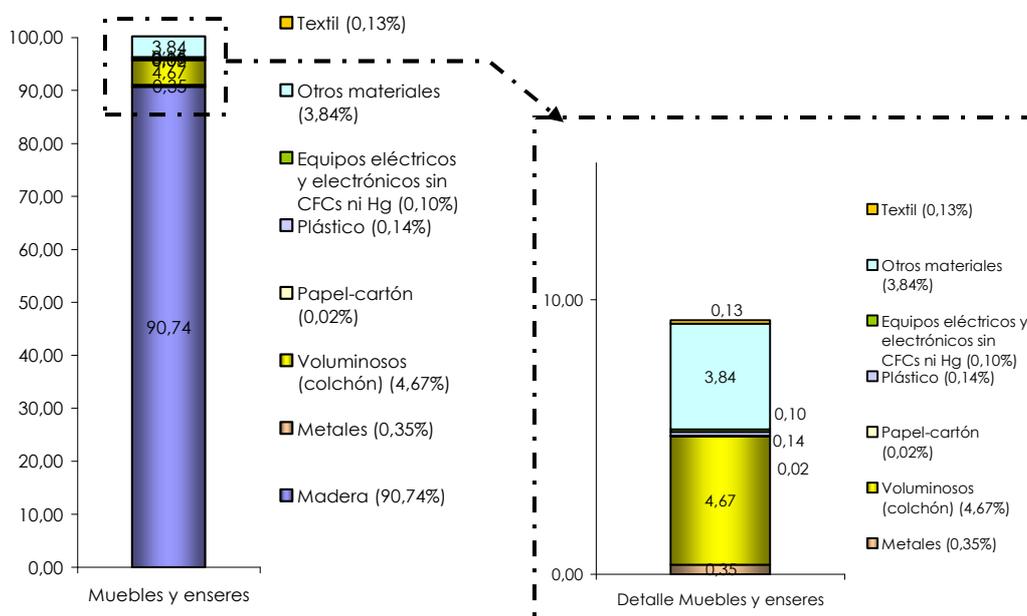


**5.1.1.3 Residuos urbanos domiciliarios: Resultados caracterizaciones de los residuos voluminosos (muebles y enseres)**

En cuanto a los residuos voluminosos (muebles y enseres), recogidos a través de los servicios municipales específicos (ver fig. 5.9), la madera resulta ser su componente principal (90,74% en peso), seguido de los colchones (4,67%), manteniéndose con ligeros cambios desde 2009. En cuanto a la presencia de metales, se ha producido un notable descenso, pasando de 1% en 2010 a 0,35% en 2011. El resto de materiales representan un pequeño porcentaje respecto al total, destacando principalmente un descenso de la presencia de plástico de 0,25% con respecto a 2010.

**Figura 5.9**

*Composición de los residuos voluminosos - muebles y enseres – 2011\**



*\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.*

A continuación se presenta la tabla 5.2 con la comparación del porcentaje en peso de los diferentes materiales agrupados obtenidos a lo largo de los últimos cuatro años en las caracterizaciones de voluminosos (muebles y enseres).

**Tabla 5.2** Evolución de la composición de los residuos voluminosos. 2008, 2009, 2010 y 2011

MATERIALES AGRUPADOS	2008	2009	2010	2011*
Madera (%)	79,76	87,79	87,36	90,74
Metales (%)	7,72	4,46	1,00	0,35
Voluminosos (colchón) (%)	5,55	5,59	5,64	4,67
Papel-cartón (%)	1,70	0,18	0,03	0,02
Plástico (%)	1,56	0,99	0,39	0,14
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFCs ni Ha (%)	1,51	0,17	0,15	0,10
Otros materiales (%)	1,26	0,36	5,22	3,84
Textil (%)	0,92	0,46	0,22	0,13
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

Como puede verse en la tabla 5.2, en estos últimos cuatro años el porcentaje de madera en la composición de los residuos voluminosos ha ido en aumento (casi un 11%). El porcentaje del resto de materiales mayoritarios se ha ido reduciendo gradualmente desde 2007, exceptuando los colchones, que se ha mantenido. En concreto, los metales se han reducido significativamente, pasando del 7,76% en 2008 al 0,35% en 2011; el papel y cartón también se ha reducido notablemente durante este periodo hasta casi desaparecer (del 1,70% al 0,02%), igual que el plástico y los equipos eléctricos y electrónicos.

### 5.1.2. Resultados de las caracterizaciones de los residuos asociados a la actividad económica de la ciudad

El conocimiento de la composición de los residuos urbanos asociados a la actividad económica de la ciudad, cada uno en función de su correspondiente origen (Ver fig. 5.11), resulta determinante para definir el tratamiento más adecuado al que han de ser sometidos. La estimación de la composición de los generados en 2011 se ha realizado a partir de 323 caracterizaciones efectuadas sobre residuos recogidos por los servicios municipales, (residuos clínicos asimilables a urbanos, de Mercamadrid, de puntos limpios, de servicios de limpieza y de parques y jardines) y sobre los residuos



entregados directamente por las empresas con autorización para el tratamiento municipal de sus residuos.

Del análisis de la composición de los residuos generados por la actividad económica de la ciudad (ver figura 5.10) se desprende que los residuos que encontramos en mayor proporción son la materia orgánica, los residuos de jardín, el plástico, el papel/cartón y la madera, con porcentajes en torno al 13% de media en peso del total de residuos caracterizados.

**Tabla 5.3**

Caracterizaciones de residuos asociados a la actividad económica de la ciudad realizadas durante 2011\*

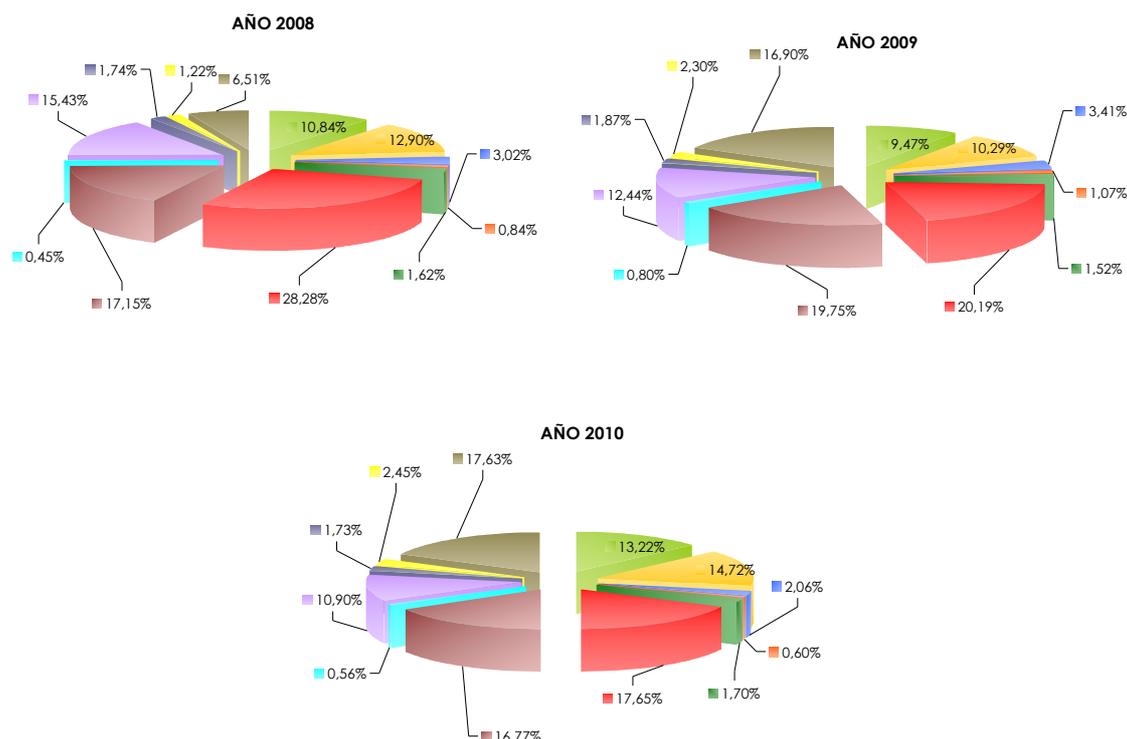
Residuos clínicos asimilables a urbanos	15
Mercamadrid	18
Mercados**	0
Puntos limpios	138
Limpieza viaria	32
Servicio de Limpieza Urgente (SELUR)	21
Parques y jardines	47
Empresas con tratamiento municipal de residuos	24
Empresas con recogida y tratamiento municipales de residuos	28
<b>TOTAL CARACTERIZACIONES</b>	<b>323</b>

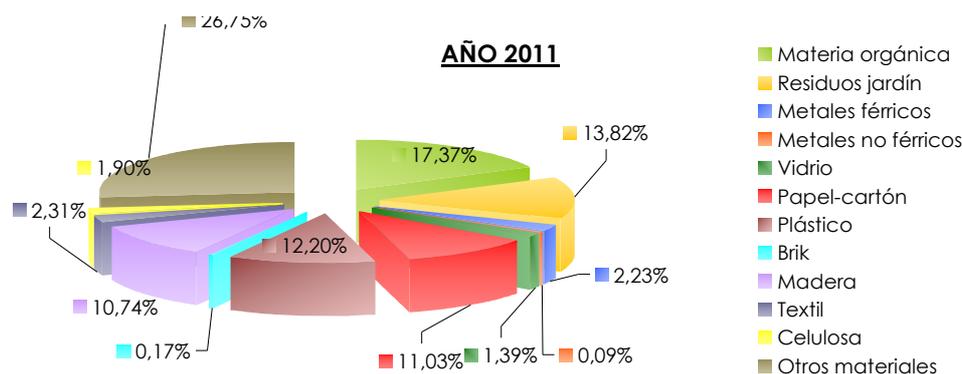
Si realizamos una comparativa de los resultados que se obtuvieron en 2011 respecto a la composición en peso de los porcentajes obtenidos en las caracterizaciones realizadas en 2010, se aprecia un descenso notable tanto en papel/cartón (6,63%) como en plástico (4,57%), y un incremento próximo al 4,5% en materia orgánica.

\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

\*\* De este origen no se han realizado caracterizaciones durante este periodo.

**Figura 5.10. Composición de residuos urbanos asociados a la actividad económica**





LEYENDA		AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011
	Materia orgánica	10,84%	9,47%	13,22%	17,37%
	Residuos jardín	12,90%	10,29%	14,72%	13,82%
	Metales férricos	3,02%	3,41%	2,06%	2,23%
	Metales no férricos	0,84%	1,07%	0,60%	0,09%
	Vidrio	1,62%	1,52%	1,70%	1,39%
	Papel-cartón	28,28%	20,19%	17,65%	11,03%
	Plástico	17,15%	19,75%	16,77%	12,20%
	Brik	0,45%	0,80%	0,56%	0,17%
	Madera	15,43%	12,44%	10,90%	10,74%
	Textil	1,74%	1,87%	1,73%	2,31%
	Celulosa	1,22%	2,30%	2,45%	1,90%
	Otros materiales	6,51%	16,90%	17,63%	26,75%

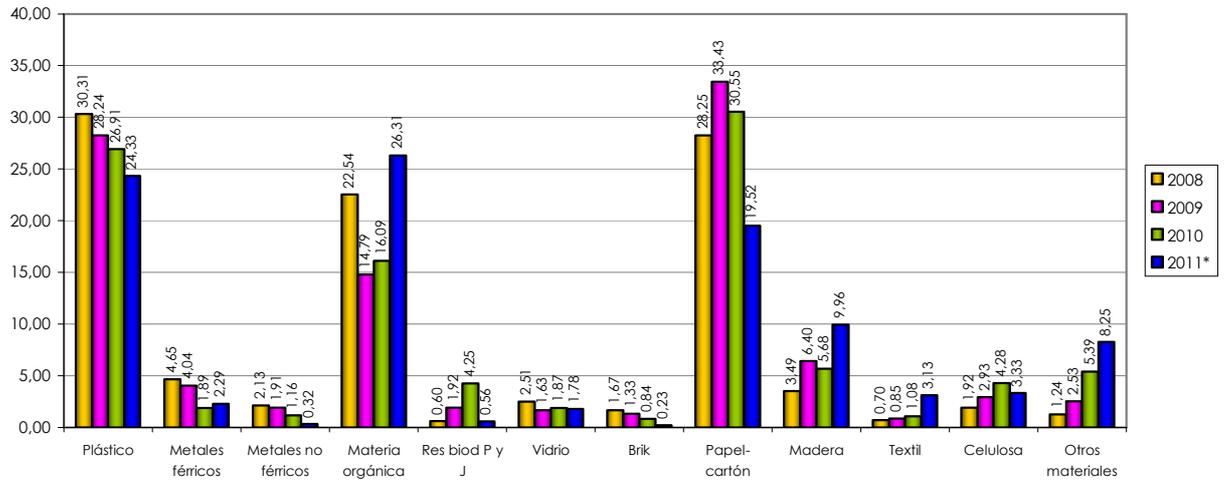
\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

Como puede verse en el cuadro resumen anterior, las proporciones en peso de los materiales presentes en este tipo de residuos se mantienen, con ligeras variaciones, a lo largo de estos cuatro últimos años. Comparando los resultados obtenidos en 2011 respecto a los porcentajes obtenidos en 2010, se aprecia un descenso en papel/cartón, que pasa de un 17,65% a un 11,03% y en plástico, que pasa del 16,77% al 12,2%. Se han incrementado, en cambio, los porcentajes de materia orgánica, que pasan de 13,22% a 17,37%.

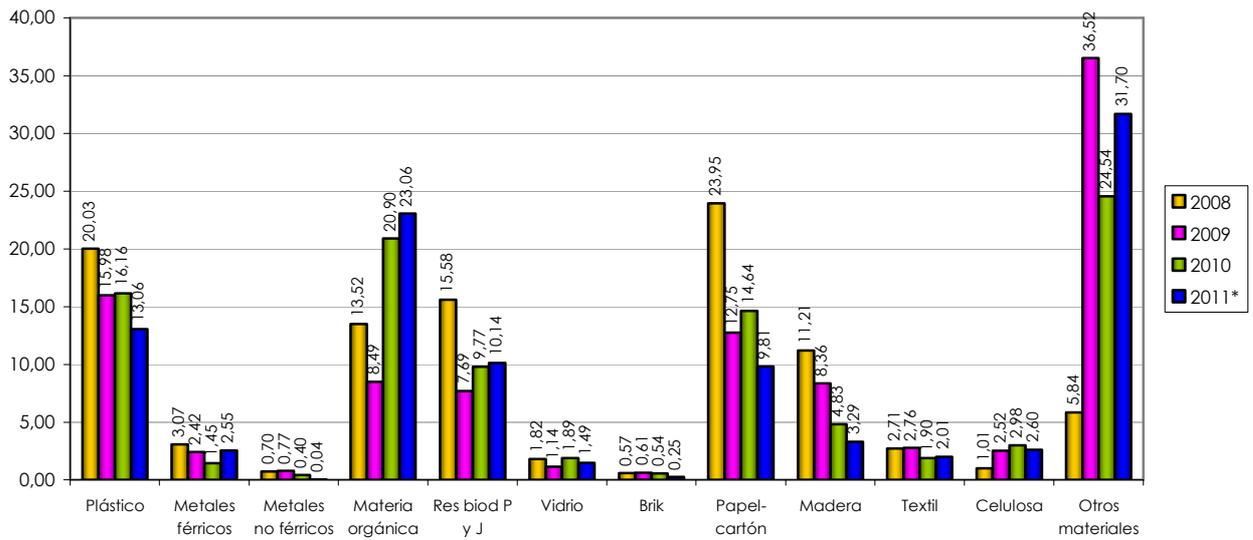
En la figura 5.11 se presentan los resultados obtenidos a lo largo de los últimos cuatro años en las caracterizaciones de cada uno de los orígenes asociados a la actividad económica de la ciudad de Madrid.

Figura 5.11. Composición de los residuos provenientes de la actividad económica

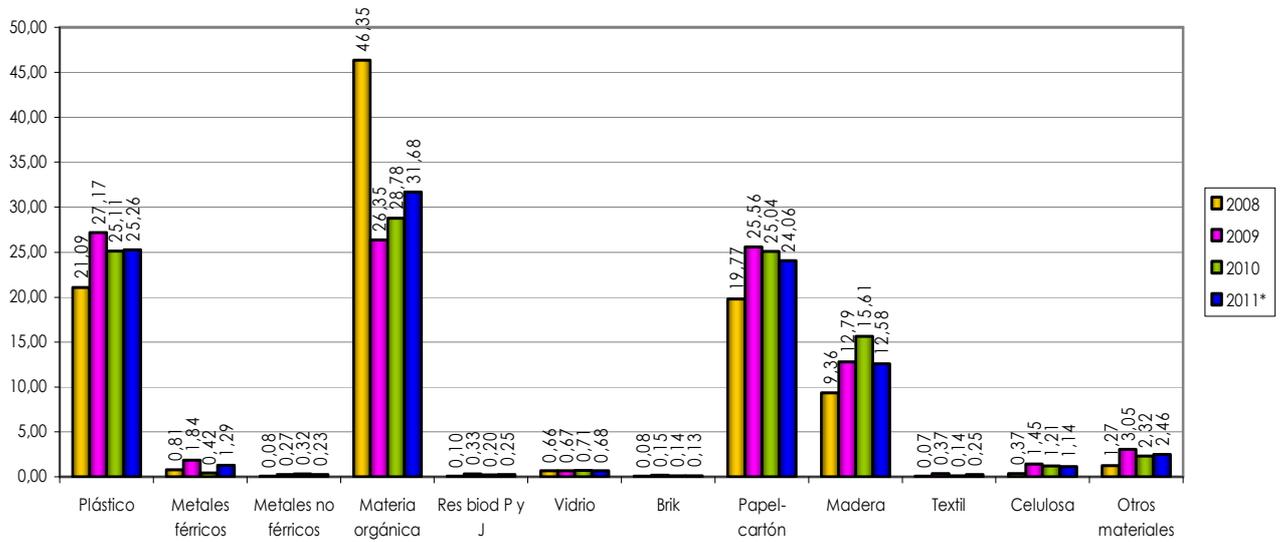
EMPRESAS CON RECOGIDA Y TRATAMIENTO MUNICIPALES DE RESIDUOS



EMPRESAS CON TRATAMIENTO MUNICIPAL DE RESIDUOS

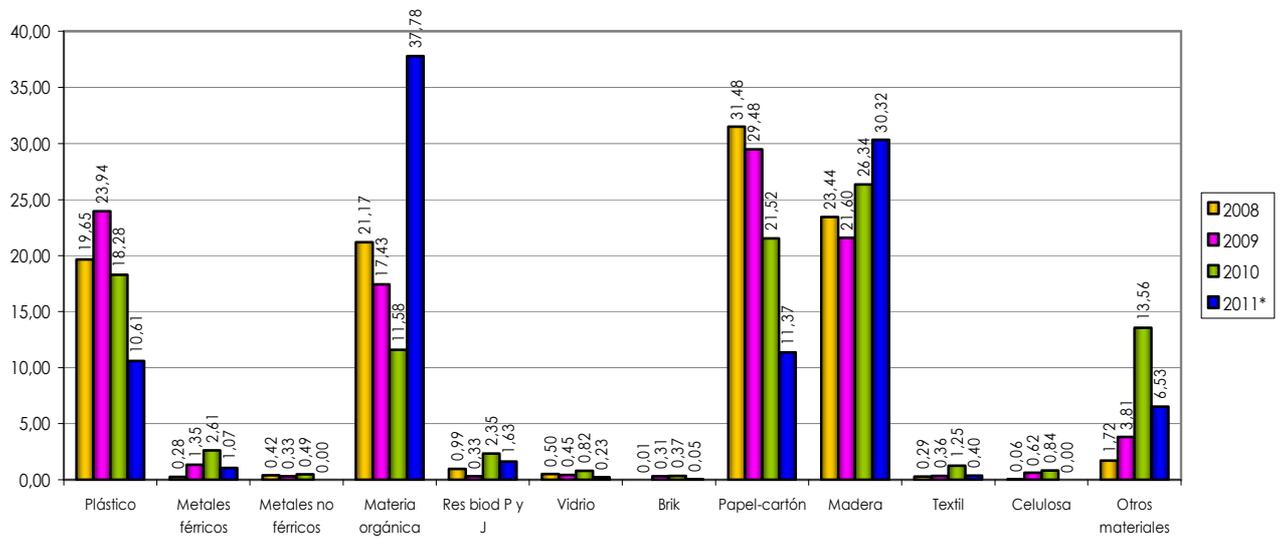


MERCADOS (\*\*)

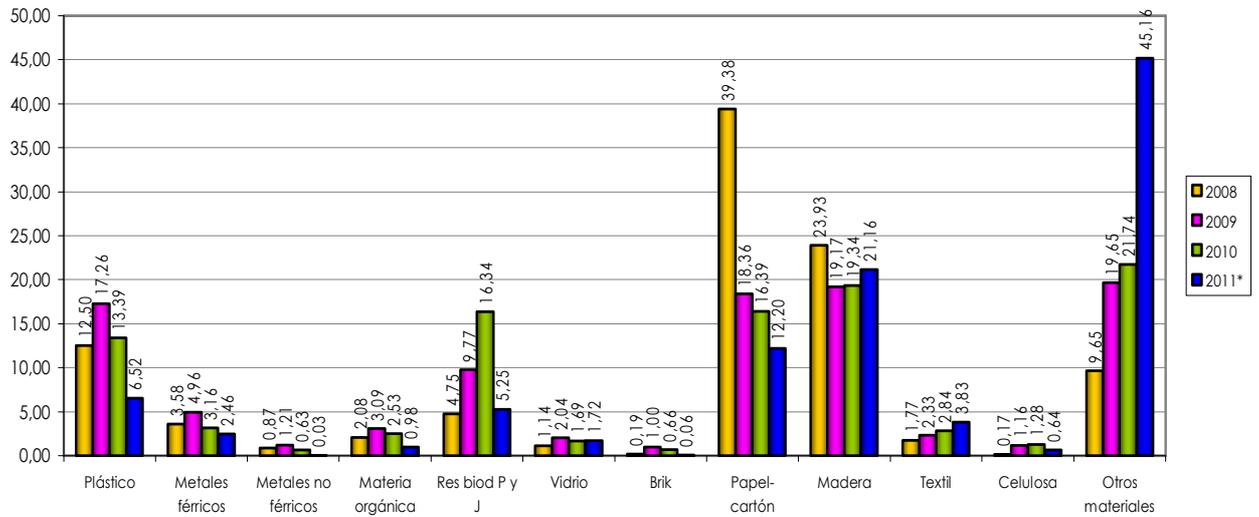


\*\* Al no haberse realizado caracterizaciones de residuos provenientes de mercados en este periodo, se ha representado el % de materiales presentes de este origen (Mercados) como la media ponderada acumulada de las caracterizaciones realizadas a lo largo de los últimos tres años (2008, 2009 y 2010).

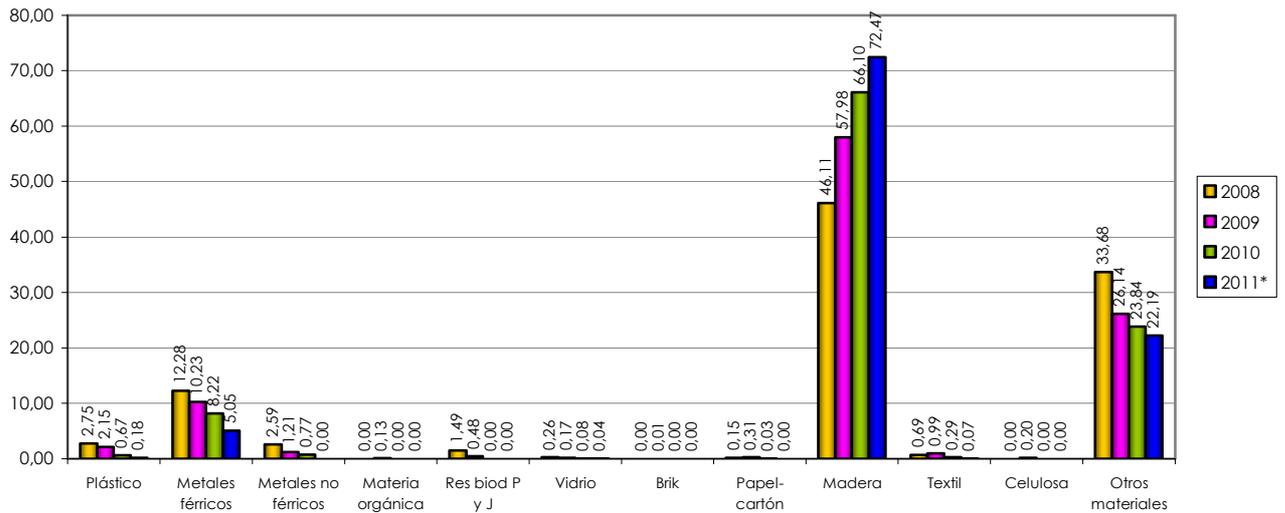
MERCAMADRID



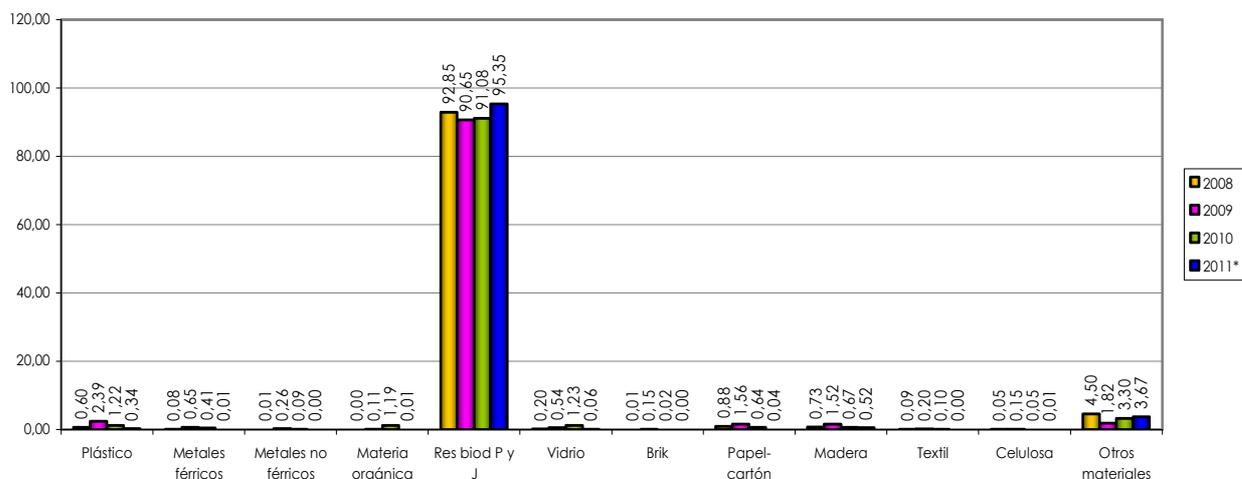
## LIMPIEZA VIARIA



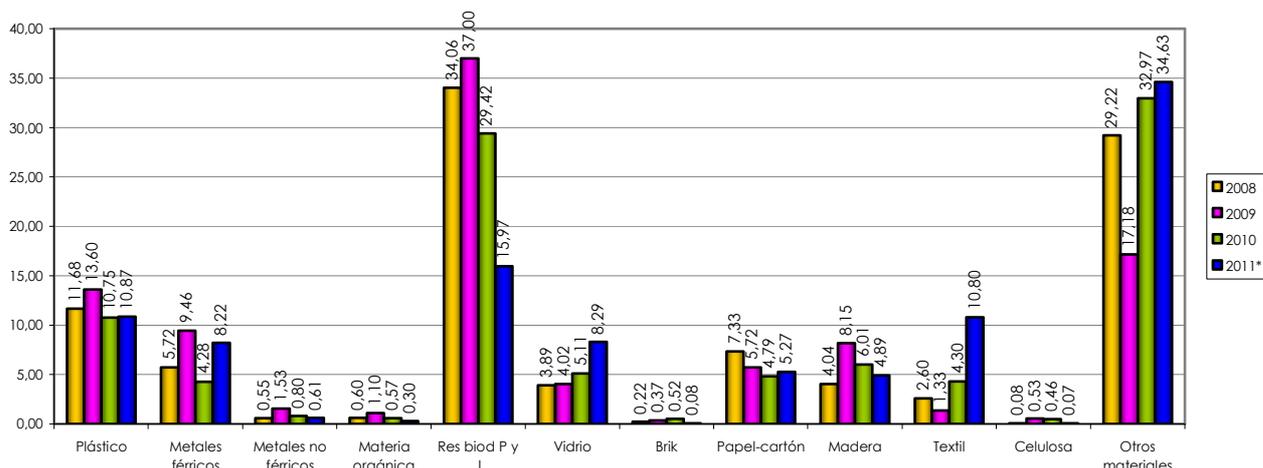
## PUNTOS LIMPIOS



PARQUES Y JARDINES



SELUR



\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

Si comparamos los resultados obtenidos en cada origen en el año 2011 con los del año 2010 (tabla 5.4), el mayor incremento se ha producido en la cantidad de materia orgánica presente en los residuos de Mercamadrid (26,2%), seguido de la materia orgánica procedente de los residuos de empresas con recogida y tratamiento municipal de residuos (10,21%).

Por otro lado, se ha producido un descenso apreciable del 17,03% en los plásticos presentes en los residuos clínicos, así como del papel/cartón de los residuos procedentes de empresas con recogida y tratamiento municipal de residuos (11,03%) y de Mercamadrid (10,15%).

**Tabla 5.4.**

*Diferencias más significativas en la composición de los residuos de la actividad económica entre 2010 y 2011\**

MATERIALES	Mercamadrid	Residuos clínicos asimilables a urbanos	Empresas con recogida y tratamiento municipales de residuos	Limpieza viaria	Mercados**	Muebles y enseres	Parques y jardines	Puntos limpios	Servicio de Limpieza Urgente (SELUR)	Empresas con tratamiento municipal de residuos
Madera (%)	3,97	8,59	4,27	1,81	-3,03	3,39	-0,15	6,36	-1,12	-1,53
Papel-cartón (%)	-10,15	-8,25	-11,03	-4,19	-0,99	-0,01	-0,60	-0,03	0,48	-4,83
Plásticos (%)	-7,67	-17,03	-2,58	-6,87	0,16	-0,25	-0,88	-0,49	0,12	-3,10
Metales (%)	-2,02	-1,92	-0,44	-1,31	0,78	-0,65	-0,48	-3,94	3,74	0,75
Materia orgánica (%)	26,20	-2,92	10,21	-1,55	2,90	0,00	-1,18	0,00	-0,27	2,16

\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

\*\* Al no haberse realizado caracterizaciones en este periodo se ha representado el % de materiales presentes de este origen (Mercados) como la media ponderada acumulada de las caracterizaciones realizadas a lo largo de los últimos tres años (2008, 2009 y 2010).

## 5.2. RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LA FRACCIÓN DENOMINADA RECHAZO A INCINERACIÓN

Con el fin de determinar el tratamiento más adecuado a aplicar a los residuos después de haberlos sometido a los procesos de clasificación y recuperación, se caracteriza la composición de la fracción denominada rechazo incinerable o combustibles derivados de residuos (CDR). Esta fracción, en función de la mayor o menor presencia de determinados materiales (papel-cartón, plástico o materia orgánica) y de la humedad que contenga, resulta más o menos apta para ser valorizada mediante incineración.

En la tabla 5.5 se muestran los resultados obtenidos de las caracterizaciones realizadas sobre los rechazos enviados a incinerar en cada una de las tres plantas a lo largo de los cuatro últimos años, agrupados en las fracciones que se tienen en cuenta para el cálculo del Poder Calorífico Inferior (PCI).

**Tabla 5.5**

*Evolución de la composición del rechazo a incinerar años 2008, 2009, 2010 y 2011 (1)*

MATERIALES AGRUPADOS	Las Dehesas				La Paloma				Las Lomas			
	2008	2009	2010	2011*	2008	2009	2010	2011*	2008	2009	2010	2011*
Plástico (%) (2)	19,90	23,49	21,00	16,19	22,63	34,03	28,06	18,51	19,85	31,04	26,54	22,66
Madera (%)	2,33	8,95	10,30	23,02	3,13	3,86	2,38	7,36	4,13	5,85	3,18	4,94
Textil, cuero, gomas (%)	5,39	4,07	9,20	22,64	6,49	6,30	12,18	30,02	7,38	11,07	11,57	33,38
Papel/cartón y productos celulósicos (%)	37,94	30,00	31,20	22,38	34,35	32,01	35,65	25,84	28,02	29,88	37,97	25,25
Materia orgánica y restos finos (%) (3)	26,94	26,41	20,82	10,81	24,76	15,98	15,62	13,26	34,42	15,67	15,83	10,99
Inertes (%)	7,50	7,08	7,48	4,96	8,66	7,82	6,11	5,01	6,20	6,50	4,90	2,79
<b>Total (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

Notas:

(1) El rechazo de Las Lomas es el generado por esa instalación tras la clasificación de materiales y separación de materia orgánica, mezclado con los rechazos procedentes de las otras dos plantas. El rechazo de las Dehesas es el correspondiente al rechazo del final del proceso de separación obtenido en la planta, tanto si se destina a incinerar como si se destina a vertedero.

(2) Predomina en esta fracción el polietileno de baja densidad.

(3) Materia orgánica, Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines, Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines y Resto de material no clasificable.

Como puede verse en la tabla anterior, los materiales más significativos presentes en el rechazo son los textiles/cueros/gomas, el papel/cartón y los productos celulósicos, y los plásticos (sobre todo polietileno de baja densidad) y en menor medida, la materia orgánica y los restos finos provenientes de parques y jardines.

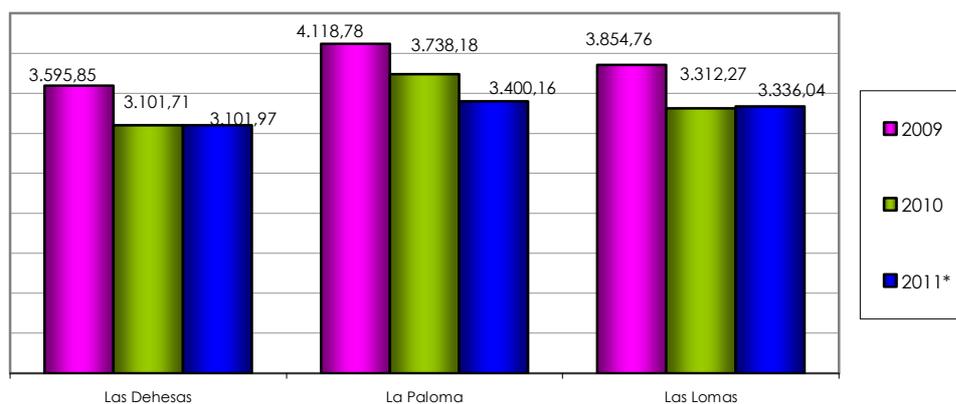
Si comparamos los resultados obtenidos a lo largo del año 2011 en cada una de las plantas, observamos que en Las Dehesas el rechazo a incinerar contiene cerca de un 17% más de madera que las otras dos plantas (15,66% más que en La Paloma, y 18,08% más que en Las Lomas). Sin embargo, la presencia de plásticos es inferior en un 2,32% a la obtenida en la planta de La Paloma y en un 6,47% a la obtenida en Las Lomas. También en los materiales textiles, cueros y gomas se aprecian diferencias entre Las Dehesas y las otras dos plantas, encontrándose estos en un porcentaje superior (7,28% y 10,73% respectivamente).

Se puede observar a lo largo de estos 4 años una tendencia generalizada en las tres plantas de aumento de madera (más acusada en Las Dehesas) y de materiales textiles, cuero y gomas de forma notable. A su vez, el papel/cartón y productos celulósicos han disminuido, al igual que la materia orgánica y los materiales inertes. Respecto al plástico, su presencia fluctúa alrededor del 20%.

No obstante, para determinar de forma más precisa la aptitud de los rechazos para ser valorizados mediante incineración, es preciso determinar su Poder Calorífico Inferior (PCI) a partir de las fracciones antes citadas y de la humedad que contengan.

A lo largo del último año se han realizado 10 caracterizaciones de Poder Calorífico Inferior (PCI) sobre los rechazos incinerables, obteniéndose los resultados medios que se muestran en la figura 5.12 donde también se muestran los valores obtenidos en el año 2009 y 2010.

**Figura 5.12**  
 Valores medios PCI (rechazo a incinerar) en kcal/kg: 2009, 2010 y 2011



\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

En las tres plantas, se han obtenido valores de PCI superior a las tres mil kilocalorías por kilogramo en el rechazo incinerable, lo que les confiere una óptima aptitud para ser valorizados energéticamente. Si comparamos los datos obtenidos en 2011 con los de 2010, se observa un ligero descenso del Poder Calorífico Inferior de los rechazos en la planta de La Paloma (338 kcal/kg). En Las Lomas y Las Dehesas se mantienen los mismos valores (24 kcal/kg y 0,26 kcal/kg de diferencia respectivamente) respecto a los obtenidos en 2010.

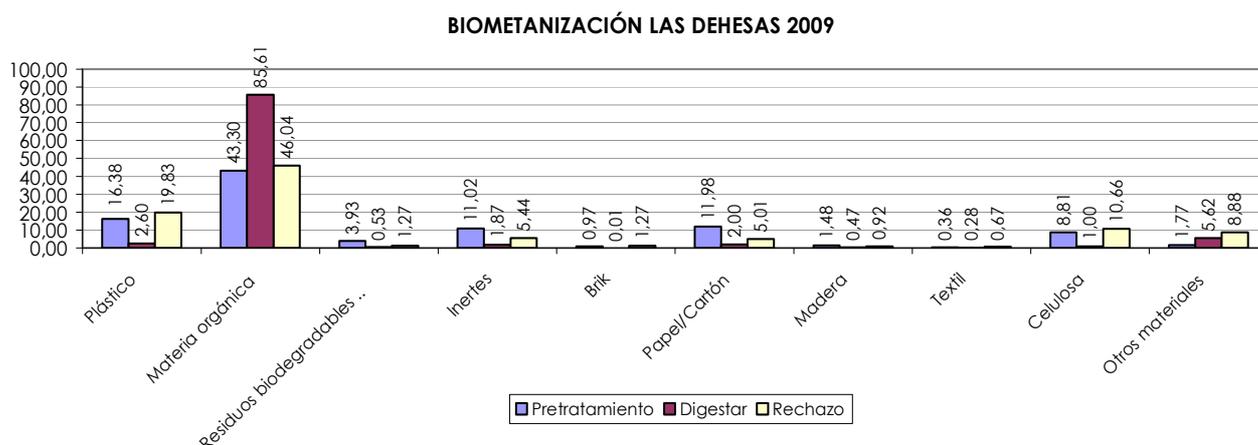
### 5.3. RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LAS FRACCIONES DE RESIDUOS DE LAS ETAPAS INTERMEDIAS DEL TRATAMIENTO PREVIO A LA BIOMETANIZACIÓN

En el mes de marzo de 2009, se inició la preexplotación de las dos nuevas plantas de biometanización en el Parque Tecnológico de Valdemingómez, ubicadas en los centros de Las Dehesas y de La Paloma. Desde entonces se han venido realizando caracterizaciones de las fracciones de los residuos resultantes en las etapas intermedias del tratamiento previo a la biometanización, con el fin de comprobar la eficacia de estos procesos y determinando la composición media del residuo en las fases previas a la biometanización.

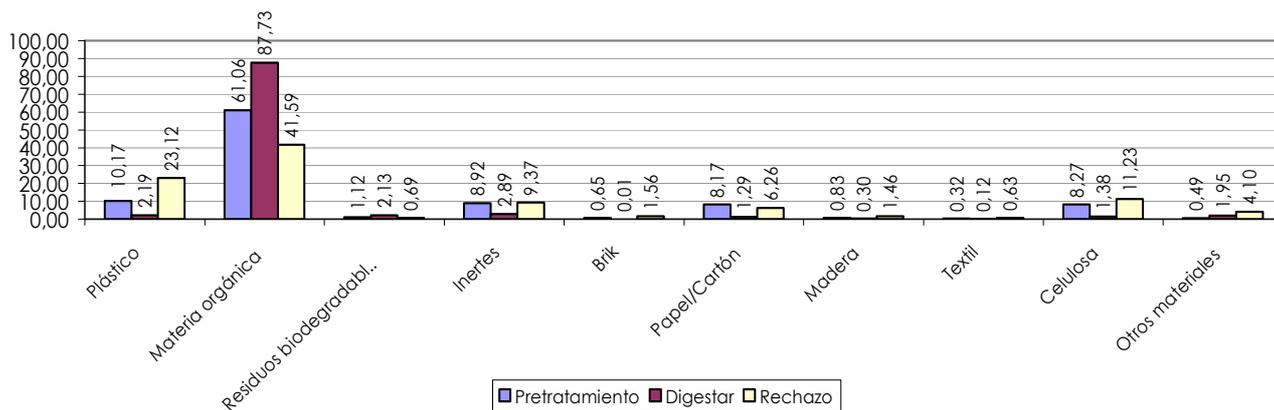
Con este objetivo, durante el año 2011 se realizaron un total de 118 caracterizaciones de fracciones intermedias en los procesos de tratamiento de las plantas de biometanización. A continuación, en la figura 5.13, se muestran los resultados obtenidos en las caracterizaciones realizadas en los años 2009, 2010 y 2011 en los siguientes procesos:

- Entrada a pretratamiento.
- Material a digerir.
- Rechazo de pretratamiento.

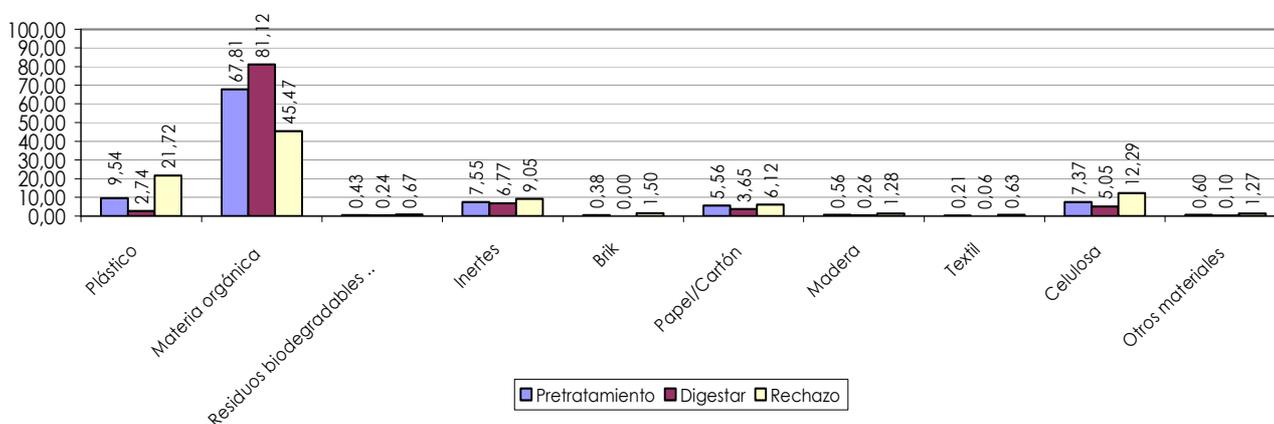
**Figura 5.13**  
 Materiales presentes en los residuos a digerir 2009, 2010 y 2011



## BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS 2010

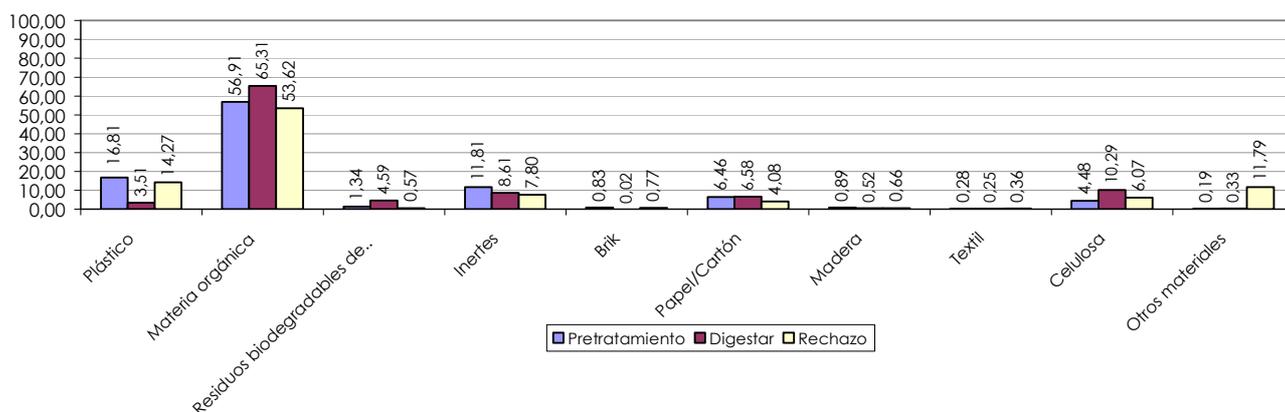


## BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS 2011\*

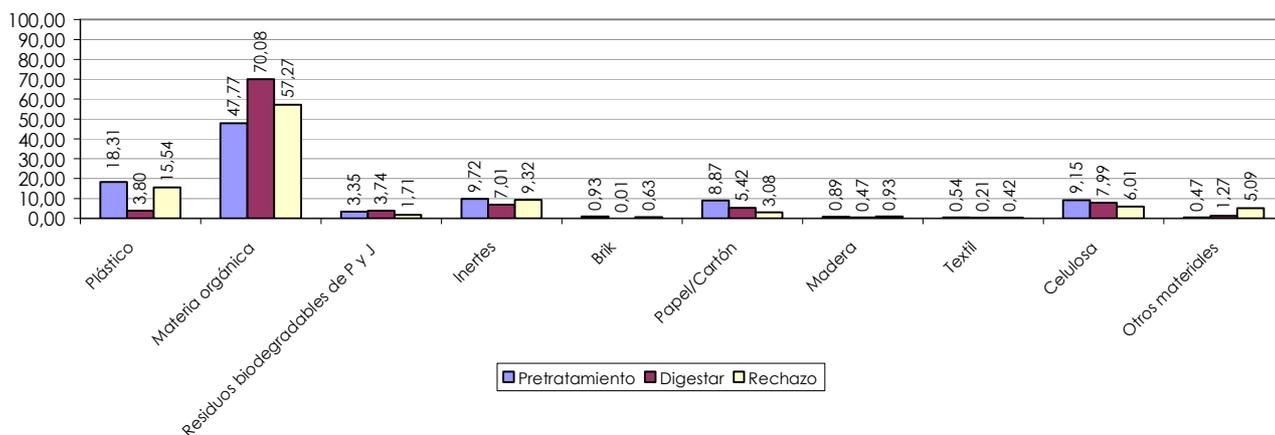


\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

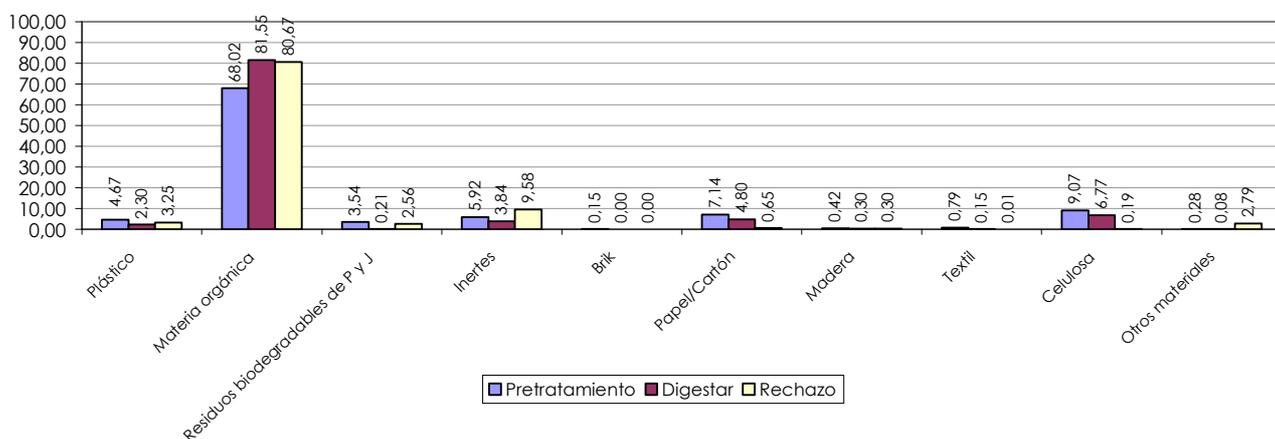
## BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA 2009



BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA 2010



BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA 2011\*



\* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

Como puede observarse en los gráficos, comparando los resultados obtenidos en los años 2010 y 2011, se ha mejorado los procesos de separación y selección de materiales en las fases previas a la entrada a pretratamiento, puesto que se ha incrementado el porcentaje de **materia orgánica** presente en el material de entrada a pretratamiento: un 6,75% en Las Dehesas y un 20,25% en La Paloma.

El porcentaje de materia orgánica presente en el material a digestar ha descendido ligeramente en Las Dehesas (6,61%) y ha aumentado en mayor proporción en La Paloma (11,47%).

La materia orgánica presente en el rechazo de pretratamiento ha aumentado ligeramente en la planta de Las Dehesas (3,88%) y de forma muy acusada en la planta de La Paloma (23,40%).

Por otro lado, la reducción de los **materiales inertes** en cualquiera de las fases de biometanización es otro objetivo de este tratamiento, puesto que estos materiales suponen un gran inconveniente al depositarse en el fondo de los digestores, lo que obliga a su apertura periódica para limpieza.

Como puede verse en los gráficos anteriores, la presencia de inertes en la entrada a pretratamiento ha aumentado en el 2011 en más de un 4% respecto al año 2010 en la planta de Las Dehesas, mientras que en la planta de La Paloma este porcentaje ha descendido cerca de un 4%. En consecuencia también se ha incrementado el porcentaje de material inerte presente en el material a digerir de Las Dehesas (3,88%) y se ha reducido en 3,17% en La Paloma.

Por último, los materiales inertes presentes en el rechazo de pretratamiento han descendido ligeramente tanto en la planta de Las Dehesas (0,32%) como en la planta de La Paloma (0,26%).



# 6

## Tratamiento y valorización de residuos urbanos



## 6.1 EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

El Parque Tecnológico de Valdemingómez se compone de cinco 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; La Galiana, que 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; y el Complejo de Biometanización, que comprende dos plantas en las que se trata la fracción orgánica de los residuos urbanos y una planta de tratamiento del biogás producido. Estas instalaciones se complementan con otras destinadas a funciones de educación ambiental, dependencias municipales, etc.

### INSTALACIONES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

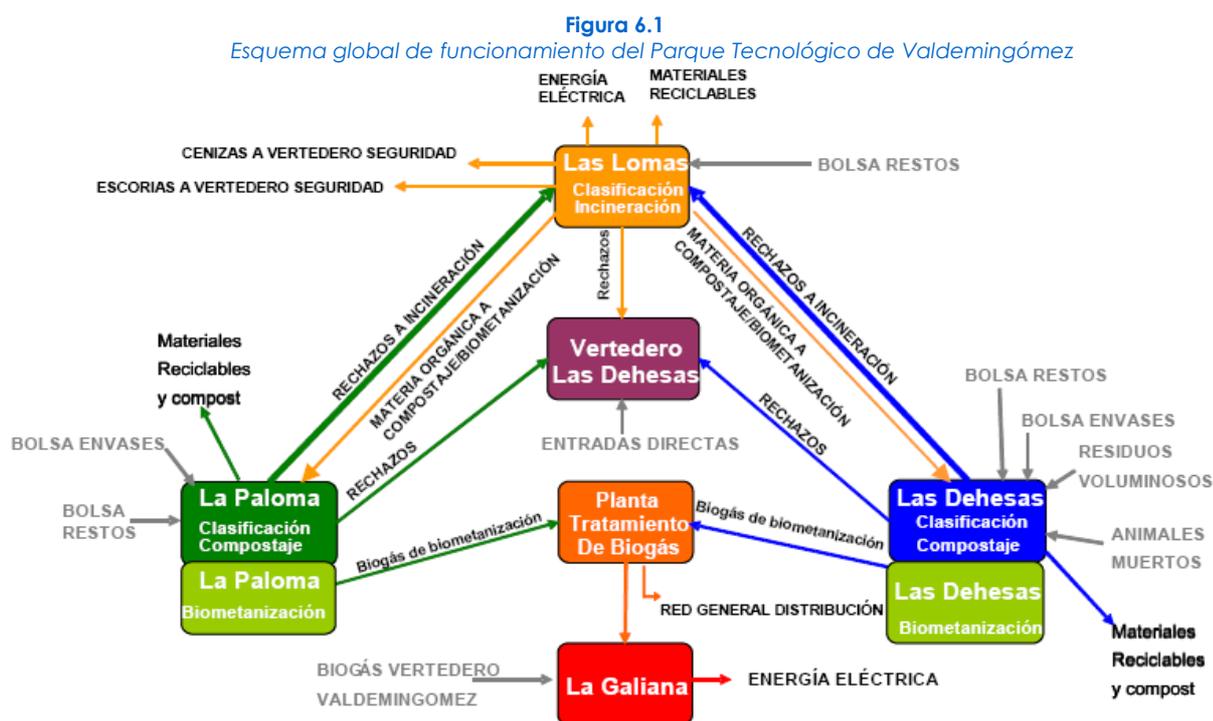


La actividad de los Centros de Tratamiento, a cargo de empresas concesionarias, está sujeta al control y vigilancia del personal municipal destacado en las mismas, así como a empresas especializadas de control de calidad, encargadas de verificar que tal actividad se ajusta a los términos contractuales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

En el año 2009 tuvo lugar un acontecimiento de extraordinaria relevancia para la ya dilatada historia –más de 30 años– del Parque Tecnológico de

Valdemingómez: la puesta en preexplotación de las plantas de biometanización de La Paloma y Las Dehesas, y de la planta de tratamiento de biogás de biometanización.

Estas tres instalaciones cumplen dos objetivos básicos. Por un lado, tratar la materia orgánica y no depositarla en vertedero, lo que se traduce en una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, y por otro, generar un combustible (biogás) sustitutivo de otras fuentes de energía no renovables. Se prevé para el año 2012 la inyección de este biogás en la red general de gas natural.



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 en la instalación de valorización energética, de los rechazos generados en los procesos de separación y clasificación.
- ✓ Depósito en vertedero de rechazos y residuos no valorizables en la actualidad.
- ✓ Incineración de restos de animales.
- ✓ Actividades de educación ambiental y promoción de las actividades del PTV.
- ✓ Caracterización de los residuos.
- ✓ Control ambiental de los procesos de tratamiento y eliminación de residuos.

### 6.1.1 Entradas de residuos

Las entradas externas de residuos al Parque ascendieron, en el año 2011, a 1.329.411 t. El 77,9% de estos residuos (1.036.016 t) se sometió a tratamiento y el 18,60% ( 247.263 t) se depositó directamente en vertedero por tratarse de fracciones no valorizables. El 3,2% (42.366 t) y el restante 0,28% ( 3.766 t) corresponden al vidrio procedente de la recogida selectiva de aportación de la ciudad, cuyo destino es la estación de transferencia del Centro Las Dehesas y a entradas de acopio de poda, respectivamente.



**Tabla 6.1**

*Destino de los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2011)*

TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS			CANTIDADES POR CENTRO (t)			
			LA PALOMA	LAS LOMAS	LAS DEHESAS	TOTAL
Residuos a tratamiento	Generados por la ciudad de Madrid	Bolsa restos	203.539	362.488	341.301	<b>907.328</b>
		Bolsa envases	38.042	-	38.905	<b>76.947</b>
		R. voluminosos	-	-	16.684	<b>16.684</b>
		R. animales	-	-	363	<b>363</b>
	SUBTOTAL		241.581	362.488	397.252	<b>1.001.322</b>
Rivas y Arganda		-	-	34.694	<b>34.694</b>	
SUBTOTAL		<b>241.581</b>	<b>362.488</b>	<b>431.946</b>	<b>1.036.016</b>	
Residuos depositados directamente en vertedero	Generados por la ciudad de Madrid		-	-	234.056	<b>234.056</b>
	Rivas y Arganda		-	-	13.207	<b>13.207</b>
	SUBTOTAL		-	-	<b>247.263</b>	<b>247.263</b>
Vidrio a estación de transferencia		-	-	42.366	<b>42.366</b>	
Acopio de poda	Generados por la ciudad de Madrid		-	-	3.698	<b>3.698</b>
	Rivas y Arganda		-	-	68	<b>68</b>
	SUBTOTAL		-	-	<b>3.766</b>	<b>3.766</b>
TOTAL ENTRADAS EXTERNAS			<b>241.581</b>	<b>362.488</b>	<b>725.341</b>	<b>1.329.411</b>

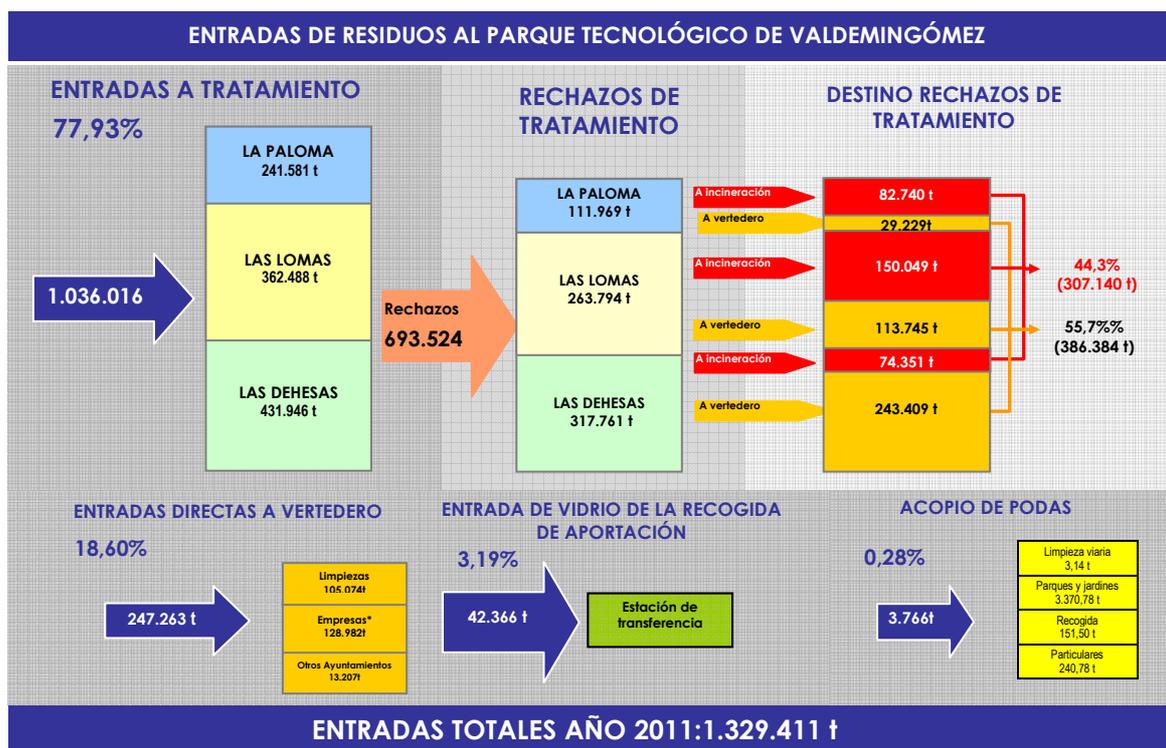
Tabla 6.2

Destino de los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez especificando el origen (año 2011)

TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS		ORIGEN	CANTIDADES POR CENTRO (t)			
			LA PALOMA	LAS LOMAS	LAS DEHESAS	TOTAL
Residuos a tratamiento	Tratamiento de restos	Bolsa de restos	203.539	362.220	335.622	901.381
		Bolsa de envases	-	-	-	-
		Voluminosos ciudadanos	-	-	1	1
		Limpiezas	-	-	1.549	1.549
		Empresas	-	268	4.130	4.398
		Otros Ayuntamientos	-	-	34.158	34.158
	<b>Total</b>	<b>203.539</b>	<b>362.488</b>	<b>375.458</b>	<b>941.486</b>	
	Tratamiento de envases	Bolsa de restos	-	-	2	2
		Bolsa de envases	38.042	-	38.730	76.772
		Voluminosos ciudadanos	-	-	0	0
		Limpiezas	-	-	38	38
		Empresas	-	-	135	135
		Otros Ayuntamientos	-	-	7	7
	<b>Total</b>	<b>38.042</b>	<b>-</b>	<b>38.912</b>	<b>76.954</b>	
	Tratamiento de voluminosos	Bolsa restos	-	-	48	48
		Voluminosos ciudadanos	-	-	7.588	7.588
		Limpiezas	-	-	6.582	6.582
		Empresas	-	-	2.467	2.467
		Otros Ayuntamientos	-	-	525	525
	<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>17.208</b>	<b>17.208</b>	
	Planta animales muertos	Animales muertos	-	-	363	363
		Otros Ayuntamientos	-	-	5	5
		<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>368</b>	<b>368</b>
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>241.581</b>	<b>362.488</b>	<b>431.946</b>	<b>1.036.016</b>
Residuos depositados directamente en vertedero	Bolsa de restos	-	-	12.463	12.463	
	Voluminosos ciudadanos	-	-	217	217	
	Limpiezas	-	-	105.074	105.074	
	Empresas	-	-	116.302	116.302	
	Vidrio ciudadanos	-	-	-	-	
	Otros Ayuntamientos	-	-	13.207	13.207	
<b>SUBTOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>247.263</b>	<b>247.263</b>		
Vidrio a estación de transferencia	Vidrio ciudadanos	-	-	42.360	42.360	
	Limpiezas	-	-	3	3	
	Empresas	-	-	3	3	
<b>SUBTOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>42.366</b>	<b>42.366</b>		
Tratamiento de poda	Bolsa restos	-	-	4	4	
	Voluminosos ciudadanos	-	-	144	144	
	Limpiezas	-	-	3.374	3.374	
	Empresas	-	-	176	176	
	Otros Ayuntamientos	-	-	68	68	
<b>SUBTOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3.766</b>	<b>3.766</b>		
<b>TOTAL ENTRADAS EXTERNAS</b>		<b>241.581</b>	<b>362.488</b>	<b>725.341</b>	<b>1.329.411</b>	

Figura 6.2

Entradas de residuos y balance de rechazos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2011)



Entradas directas a vertedero Empresas\*: Incluye bolsa de restos (12.463 t), voluminosos (217 t) y empresas (207.681 t)

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.

Tabla 6.3

Flujo interno de residuos (rechazos de proceso) entre instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2011)

Centro de origen de los rechazos	Destino rechazos		TOTAL
	Vertedero Las Dehesas (t)	Valorización Energética Las Lomas (t)	
La Paloma	29.229	82.740	111.969
Las Lomas	113.745	150.049	263.794
Las Dehesas	243.409	74.351	317.761
<b>TOTAL</b>	<b>386.384</b>	<b>307.140</b>	<b>693.524</b>

En 2011, se generaron, en total, 693.524 t de rechazos, de los que un 44,3% se trató en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas, y el 55,7% restante se depositó en el vertedero de Las Dehesas. Las fracciones mayoritarias en uno y otro caso –el 48,9% de los rechazos incinerados y el 63,0% de los depositados en vertedero – correspondieron a los Centros de Las Lomas y Las Dehesas, respectivamente.

### 6.1.2 Recuperación de materiales reciclables y Valorización de residuos

El total de **materiales reciclables recuperados** de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid en 2011 ascendió a 184.781 t. El 55,8% de esta cantidad (103.048 t) correspondió al papel-cartón y el vidrio recuperados a través de los contenedores de aportación situados en la vía pública, mientras que el 44,2% restante (81.733 t) lo integraron los materiales seleccionados y clasificados en las instalaciones de tratamiento del Parque Tecnológico.

**Tabla 6.4**

*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	2009	2010	2011
Papel-Cartón	Recuperado en planta	38.803	47.102	36.508	35.431	38.086	37.462	36.773	32.462
	Recogida selectiva aportación	59.748	66.226	73.647	83.223	81.918	92.158	81.085	60.682
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>98.550</b>	<b>113.328</b>	<b>110.155</b>	<b>118.654</b>	<b>120.004</b>	<b>129.620</b>	<b>117.858</b>	<b>93.144</b>
Vidrio	Recuperado en planta	1.088	1.016	660	899	726	839	961	1.166
	Recogida selectiva aportación	26.488	28.153	30.055	33.608	37.611	42.880	43.104	42.366
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>27.576</b>	<b>29.169</b>	<b>30.715</b>	<b>34.507</b>	<b>38.337</b>	<b>43.719</b>	<b>44.065</b>	<b>43.532</b>
Resto de materiales recuperados	Plásticos	6.784	7.556	17.291	17.484	20.448	23.028	21.215	19.774
	Ferromagnéticos	21.714	23.263	20.459	19.426	18.559	18.185	16.827	17.159
	Otros metales no envases	1.181	1.387	397	122	697	1.129	949	939
	Férrico quemado <sup>1</sup>	4.144	4.566	5.675	6.632	6.917	7.035	6.826	5.764
	Línea blanca	1.350	1.547	1.329	1.445	1.739	1.649	1.644	400
	Aluminio	434	412	462	479	809	977	919	857
	Brik	715	960	2.302	2.364	4.195	4.320	3.841	3.212
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>36.322</b>	<b>39.691</b>	<b>47.915</b>	<b>47.952</b>	<b>53.364</b>	<b>56.323</b>	<b>52.221</b>	<b>48.105</b>
<b>Total recuperados en planta</b>		<b>76.213</b>	<b>87.809</b>	<b>85.083</b>	<b>84.282</b>	<b>92.176</b>	<b>94.624</b>	<b>89.955</b>	<b>81.733</b>
<b>Total procedente de recogida selectiva</b>		<b>86.235</b>	<b>94.379</b>	<b>103.702</b>	<b>116.831</b>	<b>119.529</b>	<b>135.038</b>	<b>124.188</b>	<b>103.048</b>
<b>TOTAL MATERIALES RECUPERADOS</b>		<b>162.448</b>	<b>182.188</b>	<b>188.785</b>	<b>201.113</b>	<b>211.705</b>	<b>229.662</b>	<b>214.144</b>	<b>184.781</b>
Compost vendido		<b>79.247</b>	<b>82.050</b>	<b>84.898</b>	<b>90.760</b>	<b>71.976</b>	<b>59.817</b>	<b>74.108</b>	<b>64.725</b>
Madera de poda tratada <sup>2</sup>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.304</b>	<b>5.048</b>	<b>3.766</b>

<sup>1</sup> Procedente de valorización energética

<sup>2</sup> Madera de poda triturada y utilizada como estructurante del digesto de biometanización

A estas cifras hay que añadir la de compost producido por fermentación aerobia de la materia orgánica separada de los citados residuos y vendido, que alcanzó las 64.725 t. Esto supone un descenso respecto del año anterior, del 12,66%. También se han añadido 3.766 t de madera recuperada procedente de la entrada del acopio de poda.

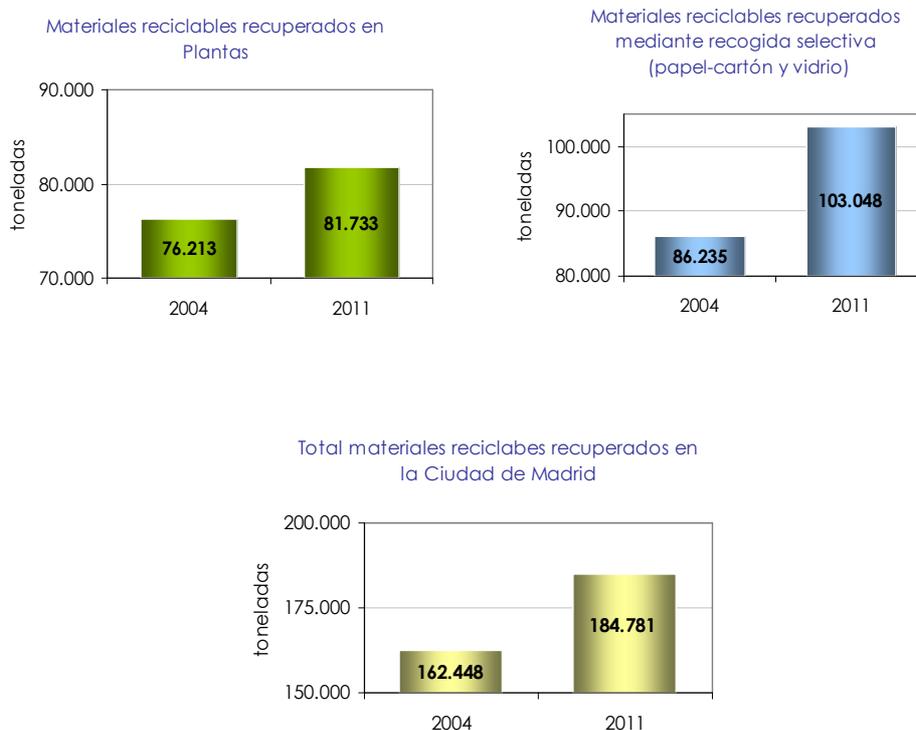
Como hemos visto en capítulos precedentes, han disminuido las toneladas tratadas de fracción resto (3,71%), las toneladas tratadas de fracción envases (2,92%), los plásticos y metales presentes en la fracción envase y la entrada de

residuos eléctricos y electrónicos que, como consecuencia de la firma de los convenios de gestión con los SIG correspondientes, son retirados directamente desde cada punto limpio.

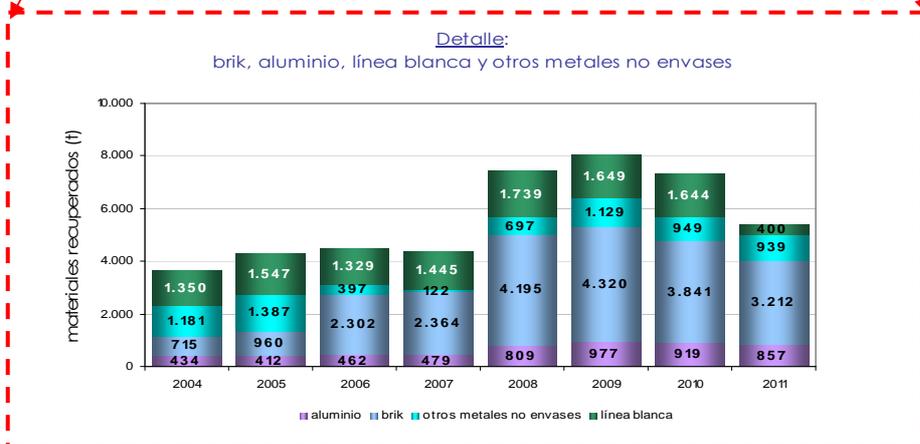
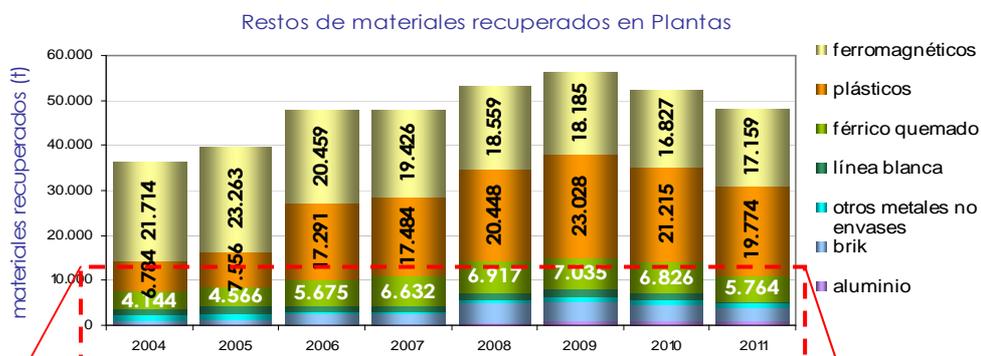
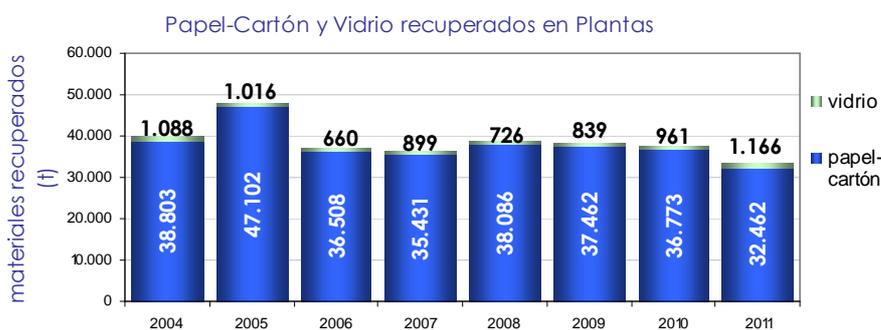
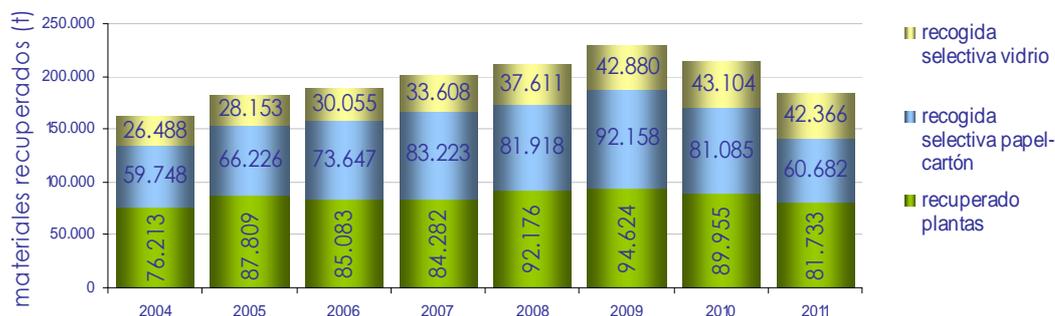
Si analizamos el periodo 2004-2011, a pesar de haber aumentado la población de la ciudad de Madrid (ver capítulo 2) y de haber disminuido la cantidad de residuos recibidos en las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, el incremento global de la cantidad de materiales reciclables recuperados en la ciudad de Madrid fue del 13,75%. En ese período, el papel-cartón y el vidrio depositados por los madrileños en los contenedores viarios registró un aumento del 19,50%, mientras que los materiales recuperados en el Parque Tecnológico aumentó un 7,24%. Este incremento en la recuperación de materiales se ha debido a una mejor separación de los residuos por parte de los madrileños y a una mayor eficiencia en los procesos de recuperación de las plantas del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

**Figura 6.3**

*Evolución de la recuperación de materiales reciclables entre los años 2004 y 2011*



**Figura 6.4**  
Evolución de los materiales reciclables recuperados durante el periodo 2004-2011  
Materiales reciclables recuperados en Plantas y recogida selectiva de aportación



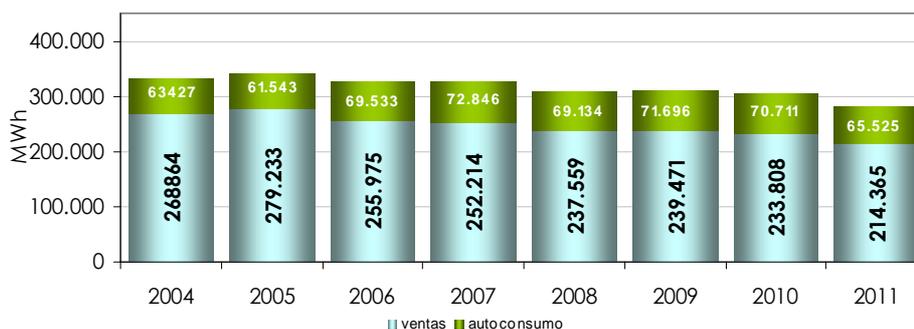
En lo referente a la **generación de energía**, aspecto que se aborda en profundidad en la capítulo 7 de la presente Memoria, la planta de valorización energética de rechazos (Las Lomas) y la de valorización energética de biogás de vertedero (La Galiana) produjeron, durante el año 2011 en su conjunto, 279.890 MWh de electricidad. El 76,6% de esta cantidad (214.364,7 MWh) se exportó a la red, y el 30,6% restante (65.525 MWh) se consumió en los propios Centros.



Respecto al año 2010, la generación de electricidad en el Parque disminuyó un 8,09% como consecuencia de la disminución de la producción de energía en La Galiana, a partir del biogás del vertedero cuya producción va decreciendo y a la disminución de producción en las Lomas.

**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.

## 6.2 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 de 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 35 t/h c.u. y dos líneas de tratamiento de bolsa de envases de 6 t/h c.u, equipada con separadores ópticos de materiales complementadas con separación manual. La planta de compostaje puede tratar digesto procedente de biometanización y fracción orgánica seleccionada en la planta de separación.



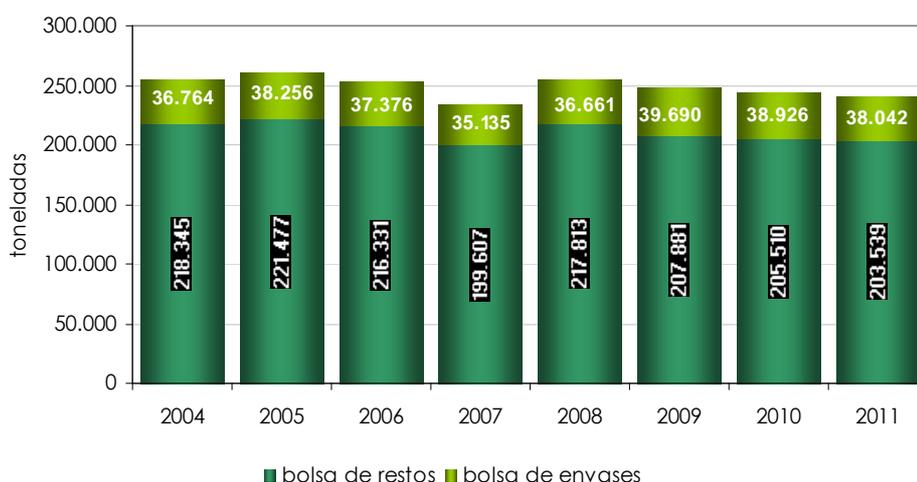
**Tabla 6.5**  
*Residuos tratados y subproductos recuperados en el Centro La Paloma\**

CONCEPTO		DATOS ANUALES (t)							
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Entradas	Bolsa de restos	218.345	221.477	216.331	199.607	217.813	207.881	205.510	203.539
	Bolsa de envases	36.764	38.256	37.376	35.135	36.661	39.690	38.926	38.042
	<b>TOTAL</b>	<b>255.109</b>	<b>259.733</b>	<b>253.706</b>	<b>234.742</b>	<b>254.474</b>	<b>247.571</b>	<b>244.436</b>	<b>241.581</b>
Rechazos	A vertedero	37.058	58.714	45.393	39.185	44.798	35.263	28.084	29.229
	A incineración	112.236	94.652	99.019	99.646	103.822	100.869	90.523	82.740
	<b>TOTAL</b>	<b>149.294</b>	<b>153.366</b>	<b>144.412</b>	<b>138.831</b>	<b>148.620</b>	<b>136.132</b>	<b>118.608</b>	<b>111.969</b>
Materiales recuperados	Papel-cartón	10.975	11.167	10.305	9.805	12.029	12.319	11.962	10.729
	Ferromagnéticos	5.599	5.785	5.388	4.344	4.999	5.509	5.694	5.703
	Otros metales no envases	-	-	-	-	668	1.090	939	893
	Plásticos	1.832	2.010	2.477	2.437	8.099	10.259	11.197	12.298
	Vidrio	423	415	346	320	637	739	882	769
	Brik	386	571	558	520	2.695	2.833	2.580	2.352
	Aluminio	84	77	67	80	400	562	544	545
<b>TOTAL</b>	<b>19.299</b>	<b>20.024</b>	<b>19.140</b>	<b>17.506</b>	<b>29.528</b>	<b>33.311</b>	<b>33.797</b>	<b>33.290</b>	
Compost vendido		15.406	15.560	22.991	16.547	21.024	19.254	17.031	16.040

\* La segregación de datos se ha realizado teniendo en cuenta el destino de los residuos, independientemente de su origen.

Durante el año 2011, en el Centro La Paloma se trataron 241.581 t de residuos. El 84,25% de los residuos tratados correspondió a bolsa de restos, y el 15,75% restante a bolsa de envases. Las entradas totales descendieron un 1,17% respecto al 2010.

Figura 6.6 Entradas de residuos al Centro La Paloma



La producción de rechazos alcanzó las 111.969 t. El 73,90% de ellos se envió a la planta de valorización energética del Centro Las Lomas, mientras que el 26,10% restante se depositó en el vertedero del Centro Las Dehesas. Los rechazos de proceso generados por la planta descendieron un 5,60% respecto al 2010.

Figura 6.7 Rechazos generados por el Centro La Paloma

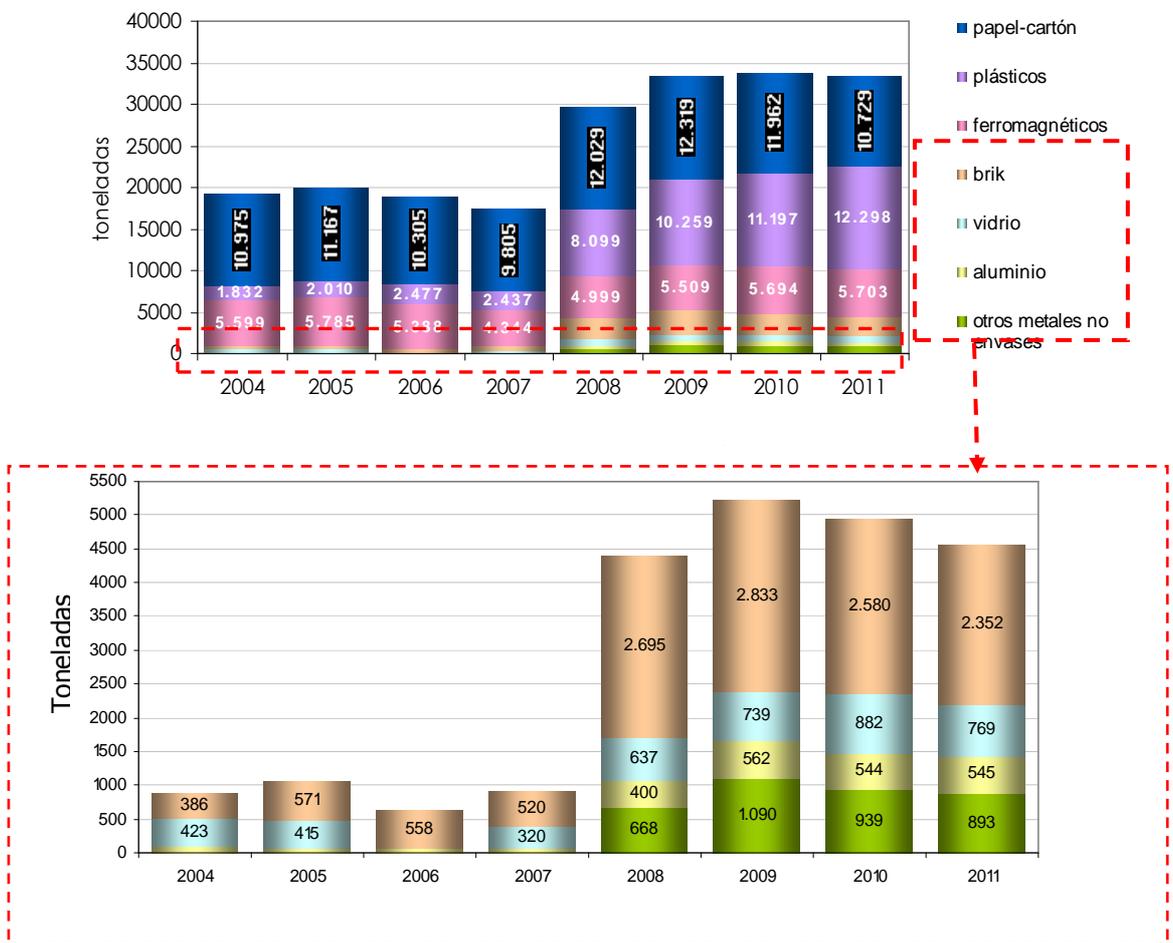


La cantidad de materiales reciclables recuperados en las instalaciones de este Centro durante 2011 alcanzó las 33.290 t. Esta cifra supone un ligero descenso del 1,50% con respecto al año 2010, similar al descenso del residuo tratado en esta planta. En cambio, si se considera el periodo 2004-2011, se

observa un aumento del 72,50% 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, entre las que destacan la instalación de separadores balísticos, separadores ópticos de plásticos y brick, aspiración de film y corrientes inducidas de Foucault.

Hay que destacar, que la gestión de esta planta en el 2011 ha incrementado su producción, a pesar de haber disminuido las toneladas de residuos a tratar, y ha reducido los rechazos de proceso.

Figura 6.8  
Materiales reciclables recuperados en el Centro La Paloma



Plásticos, papel-cartón y ferromagnéticos fueron, por este orden, los materiales recuperados en mayor proporción en 2011: 36,94%, 32,23% y 17,13% respectivamente, del total de los seleccionados y clasificados. En cuanto al compost vendido, las salidas fueron de 16.040 t.

### 6.3 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 y una planta de valorización energética. Esta última está alimentada por rechazos procedentes de la planta de separación del propio Centro y de los de otros dos Centros de Tratamiento del Parque –Las Paloma y Las Dehesas–, el poder calorífico de estos rechazos 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. En lo referente a la planta de valorización energética, es capaz de incinerar diariamente unas 900 toneladas de residuos, dependiendo de su PCI (poder calorífico inferior).



Tabla 6.6

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

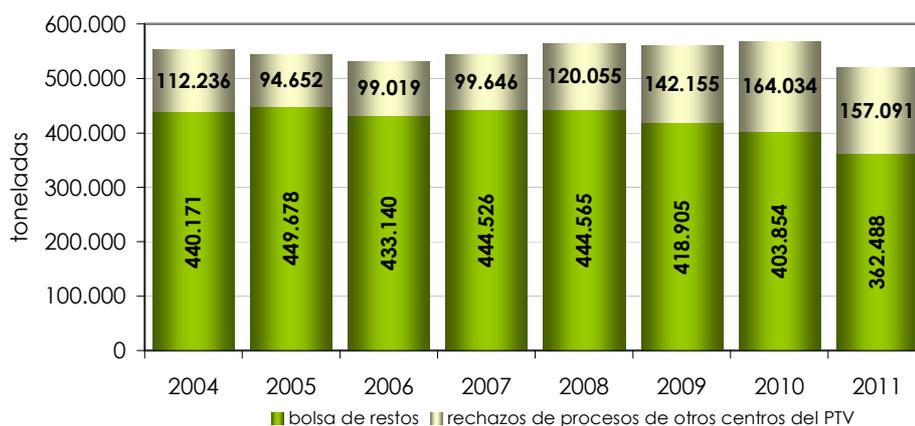
CONCEPTO			DATOS ANUALES							
			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SEPARACIÓN, CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE	Entradas (t)	Bolsa de restos	440.171	449.678	433.140	444.526	444.565	418.905	403.854	362.488
		Rechazo a vertedero y a otros centros**	137.711	138.576	139.440	136.928	146.408	130.755	126.335	113.745
	Rechazos (t)	Rechazo a incineración	178.453	190.383	185.316	199.254	193.009	169.140	151.096	150.049
		<b>TOTAL</b>	<b>316.164</b>	<b>328.959</b>	<b>324.756</b>	<b>336.182</b>	<b>339.417</b>	<b>299.895</b>	<b>277.430</b>	<b>263.794</b>
	Materiales reciclables recuperados (t)	Papel-cartón	9.496	10.245	10.276	10.258	11.646	11.075	11.340	9.821
		Ferromagnéticos	5.078	5.864	5.394	5.298	4.717	4.079	3.774	4.173
		Plásticos	1.013	1.050	1.156	1.123	1.145	1.190	1.151	1.048
		Vidrio	85	230	78	48	77	100	79	397
		Aluminio	254	255	235	255	273	288	247	194
		Férrico incineración	4.144	4.566	5.675	6.632	6.917	7.035	6.826	5.764
<b>TOTAL</b>		<b>20.070</b>	<b>22.210</b>	<b>22.815</b>	<b>23.612</b>	<b>24.775</b>	<b>23.767</b>	<b>23.417</b>	<b>21.397</b>	
Compost vendido (t)		<b>39.910</b>	<b>35.900</b>	<b>53.121</b>	<b>48.736</b>	<b>41.302</b>	<b>37.448</b>	<b>44.262</b>	<b>25.697</b>	
VALORIZACIÓN ENERGÉTICA	Entradas (t)	Rechazo a incineración	178.453	190.383	185.316	199.254	193.009	169.140	151.096	150.049
		Rechazo de otros Centros a incinerar	112.236	94.652	99.019	99.646	120.055	142.155	164.034	157.091
		<b>TOTAL</b>	<b>290.689</b>	<b>285.035</b>	<b>284.335</b>	<b>298.900</b>	<b>313.064</b>	<b>311.295</b>	<b>315.130</b>	<b>307.140</b>
	Rechazos (t)	Escorias	15.540	13.285	13.549	13.448	11.517	13.224	13.427	12.430
		Cenizas	28.547	25.848	27.896	27.413	30.401	29.209	28.201	24.008
	Energía eléctrica (MWh)	Producción	228.501	214.387	215.980	226.362	224.660	234.841	236.160	212.486
		Ventas	173.377	162.956	155.725	161.707	162.088	170.014	171.601	153.630
		Autoconsumo	55.124	51.432	60.255	64.655	62.572	64.827	64.559	58.856

\* La segregación de datos se ha realizado teniendo en cuenta el destino de los residuos, independientemente de su origen.

\*\* El dato RECHAZOS A VERTEDERO Y A OTROS CENTROS, incluye 59.097 t de fracción orgánica

En 2011, en el Centro Las Lomas se trataron **362.488 t de bolsa de restos**. Tras el proceso de clasificación y compostaje, 113.745 t se depositaron como rechazo en el vertedero del Centro de Las Dehesas y la cantidad de 150.049 t se enviaron al proceso de valorización energética del centro. En el mes de mayo de 2011 se suprimió la fase de compostaje de Planta de Las Lomas enviando la fracción orgánica recuperada a otras plantas para su tratamiento. El compost producido durante el periodo en que estuvo en funcionamiento la planta de compostaje fue de 25.697 t. La fracción orgánica enviada a otras plantas para su tratamiento fue de 59.097 t

Figura 6.9 Entradas de residuos al Centro Las Lomas



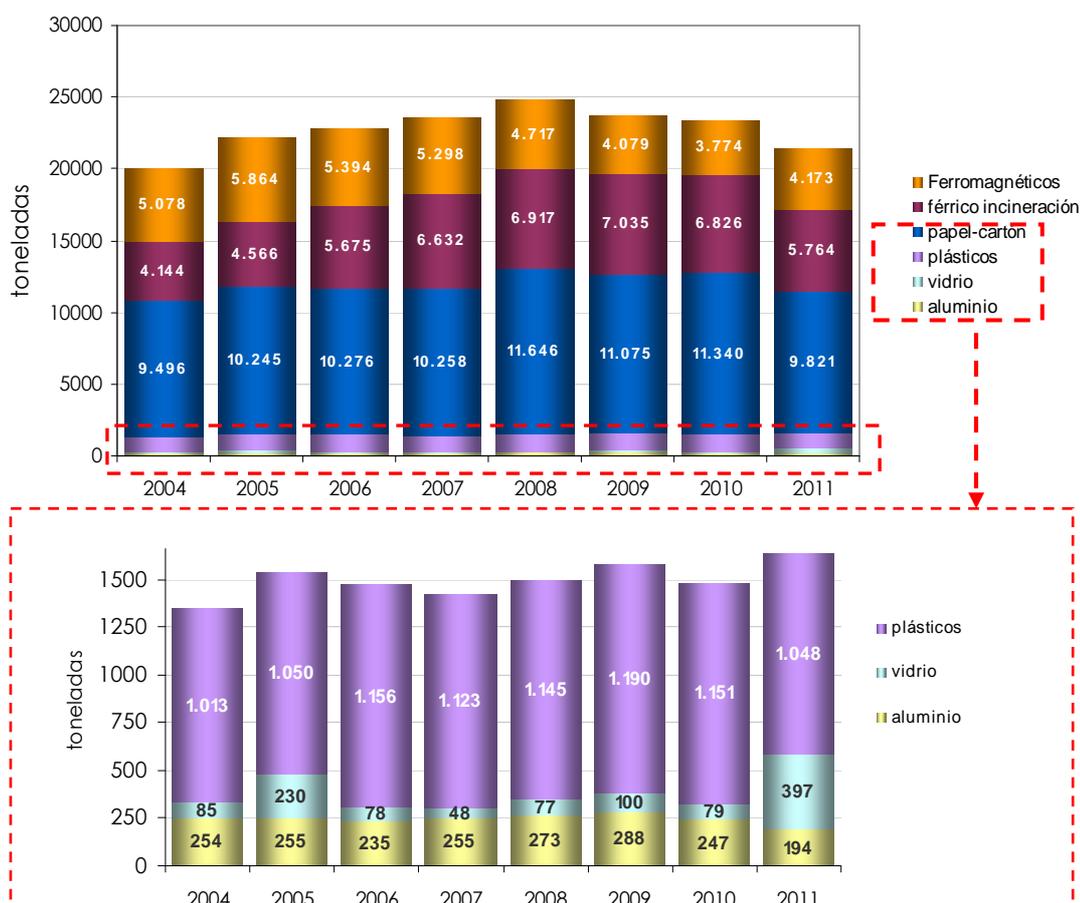
Las entradas totales a valorización energética fueron **307.140 t**, de las cuales 150.049 t (48,9%) correspondieron al rechazo del propio centro y 157.091 t (51,1%) correspondieron a rechazos de otras plantas de tratamiento, el 52,7% del Centro de La Paloma y el 47,3% restante del Centro Las Dehesas. De este proceso de valorización energética, se obtuvieron 12.430 t de escorias y 24.008 t de cenizas. La cantidad total incinerada registró en el último año una disminución del 2,54%, atribuible principalmente al descenso del rechazo a incineración procedente de las otras plantas de tratamiento.

Figura 6.10 Generación de rechazos de clasificación y compostaje en el Centro Las Lomas



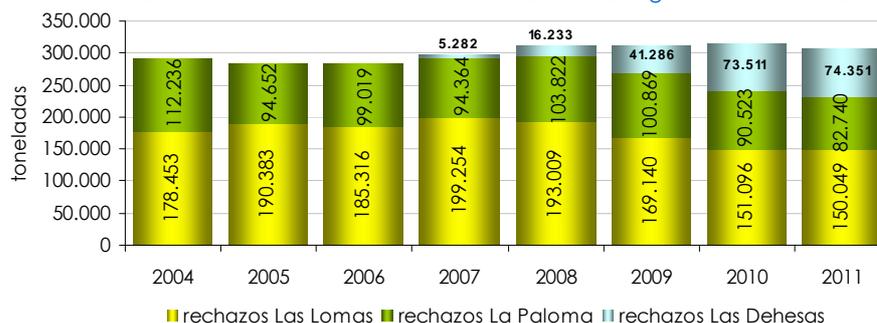
La recuperación de materiales reciclables en la planta de separación y clasificación ascendió a **15.633 t**, y añadiendo las 5.764 t de metales férricos recuperados de las escorias de incineración, nos da una cifra total de 21.397 t de materiales recuperados, lo que supone un descenso de un 8,63% con respecto al año 2010. Este descenso se explica por la disminución de un 10,24% de las entradas de restos a tratamiento.

Figura 6.11  
Materiales recuperados en el Centro Las Lomas



En 2011, la producción eléctrica asociada a la valorización energética de los rechazos de tratamiento citados ascendió a 212.486 MWh, lo que supone un descenso del 10,02% respecto a 2010. De esta cantidad, 153.630 MWh (72,3%) se exportaron a la red de distribución, y 58.856 MWh (27,7%) se destinaron al autoconsumo.

Figura 6.12  
Rechazos incinerados en la Planta de Valorización Energética del Centro Las Lomas



### 6.4 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 y dos líneas de bolsa de restos de 55 t/h.
- 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 2011 ascendieron a **959.695 t**, de las que el 50,2% (481.617 t) fueron rechazos de otros Centros y residuos externos al Parque Tecnológico, que se depositaron directamente en vertedero, y el restante 49,8% (478.078 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 2011)*



La planta de separación y clasificación trató **414.370 t** de residuos, de las que el 90,6% (375.458 t) fueron de bolsa de restos y el restante 9,4% (38.912 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, 17.208 t de voluminosos de origen externo. En cuanto a la planta de incineración de restos de animales, en 2011 recibió **368 t** de estos residuos.



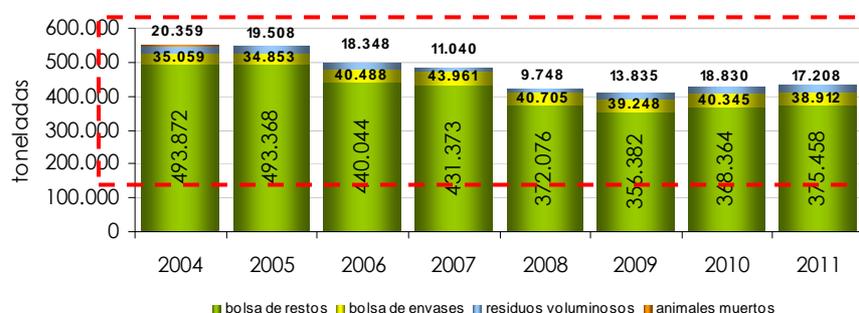
**Tabla 6.7\***  
Residuos tratados, subproductos recuperados, rechazos depositados en el vertedero y rechazos a incineración del Centro Las Dehesas

CONCEPTO			DATOS ANUALES (t)									
			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011		
Entradas a tratamiento y vidrio a planta de transferencia	Entradas a tratamiento	Bolsas de restos y de envases	Bolsa de restos	T. M. Madrid <sup>1</sup>	443.906	449.932	399.717	394.208	345.245	325.726	332.998	341.301
			T.M. Rivas-Vaciamadrid	19.668	20.710	20.530	20.054	18.228	21.061	21.760	20.952	
			T.M. Arganda del Rey	30.298	22.725	19.797	17.111	8.603	9.595	13.606	13.206	
			<b>TOTAL bolsa de restos</b>	<b>493.872</b>	<b>493.368</b>	<b>440.044</b>	<b>431.373</b>	<b>372.076</b>	<b>356.382</b>	<b>368.364</b>	<b>375.458</b>	
		Bolsa de envases <sup>2</sup>	35.059	34.853	40.488	43.961	40.705	39.248	40.345	38.912		
		<b>TOTAL bolsas restos y envases</b>	<b>528.930</b>	<b>528.221</b>	<b>480.532</b>	<b>475.334</b>	<b>412.781</b>	<b>395.630</b>	<b>408.709</b>	<b>414.370</b>		
		Residuos voluminosos <sup>3</sup>	20.359	19.508	18.348	11.040	9.748	13.835	18.830	17.208		
		Animales muertos <sup>4</sup>	456	417	437	408	406	393	370	368		
	<b>TOTAL entradas a tratamiento</b>	<b>549.745</b>	<b>548.146</b>	<b>499.317</b>	<b>486.782</b>	<b>422.935</b>	<b>409.858</b>	<b>427.909</b>	<b>431.946</b>			
	<b>Entradas vidrio a planta de transferencia</b>	<b>26.488</b>	<b>28.153</b>	<b>30.055</b>	<b>33.608</b>	<b>37.611</b>	<b>42.880</b>	<b>43.104</b>	<b>42.366</b>			
	<b>Entradas restos de podas<sup>5</sup></b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3.469</b>	<b>5.048</b>	<b>3.766</b>			
	<b>TOTAL entradas a tratamiento, vidrio a p. de transferencia y podas</b>	<b>576.233</b>	<b>576.299</b>	<b>529.372</b>	<b>520.390</b>	<b>460.546</b>	<b>456.207</b>	<b>476.061</b>	<b>478.078</b>			
Rechazos	A vertedero	Internas PTV	Rechazos Las Dehesas	380.968	407.063	381.681	371.364	305.255	267.983	233.983	243.409	
			Otros Centros	Rechazos La Paloma	37.058	58.714	45.393	39.185	44.798	35.263	28.084	29.229
				Rechazos Las Lomas	137.711	138.576	139.440	136.928	146.408	130.755	126.335	113.745
				Rechazos plantas Biometanización								91.379
				<b>SUBTOTAL entradas otros Centros</b>	<b>174.769</b>	<b>197.290</b>	<b>184.833</b>	<b>176.113</b>	<b>191.206</b>	<b>166.018</b>	<b>154.419</b>	<b>234.354</b>
		<b>SUBTOTAL entradas rechazos de tratamiento</b>	<b>555.738</b>	<b>604.353</b>	<b>566.514</b>	<b>547.477</b>	<b>496.461</b>	<b>434.001</b>	<b>388.403</b>	<b>477.763</b>		
	Externas	Limpiezas	99.677	113.463	127.971	132.159	121.532	91.034	101.647	105.074		
		Empresas <sup>6</sup>	156.191	164.513	211.744	250.275	253.183	203.731	199.236	128.982		
		T.M. Rivas-Vaciamadrid	505	1.254	3.642	6.847	9.139	5.206	4.920	5.312		
		T.M. Arganda del Rey	4.318	4.589	4.920	7.732	14.904	12.436	8.631	7.895		
		<b>SUBTOTAL entradas externas</b>	<b>260.691</b>	<b>283.818</b>	<b>348.277</b>	<b>397.013</b>	<b>398.758</b>	<b>312.407</b>	<b>314.434</b>	<b>247.263</b>		
	<b>TOTAL entradas otros Centros y externas</b>	<b>435.461</b>	<b>481.108</b>	<b>533.110</b>	<b>573.126</b>	<b>589.964</b>	<b>478.425</b>	<b>468.853</b>	<b>481.617</b>			
<b>TOTAL entradas a vertedero</b>	<b>816.429</b>	<b>888.171</b>	<b>914.791</b>	<b>944.490</b>	<b>895.219</b>	<b>746.408</b>	<b>702.837</b>	<b>725.026</b>				
<b>A incineración</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5.282</b>	<b>16.233</b>	<b>41.286</b>	<b>73.511</b>	<b>74.351</b>				
<b>TOTAL ENTRADAS CENTRO LAS DEHESAS</b>			<b>1.011.694</b>	<b>1.057.407</b>	<b>1.062.482</b>	<b>1.093.516</b>	<b>1.050.510</b>	<b>934.632</b>	<b>944.914</b>	<b>959.695</b>		
Materiales recuperados	Papel-cartón	18.368	20.757	15.927	15.368	14.411	14.068	13.471	11.912			
	Plásticos	3.974	3.962	13.658	13.924	11.204	11.579	8.867	6.428			
	Ferromagnéticos	6.893	8.209	9.677	9.784	8.841	8.596	7.359	7.283			
	Brik	329	345	1.744	1.844	1.500	1.487	1.262	859			
	Línea Blanca	1.350	1.547	1.329	1.445	1.739	1.649	1.644	400			
	Vidrio	581	385	235	531	12	0	0	0			
	Aluminio	95	78	159	145	136	127	129	118			
	Otros metales no envases	1.181	1.400	397	122	29	38	10	47			
<b>TOTAL</b>	<b>32.771</b>	<b>36.683</b>	<b>43.126</b>	<b>43.163</b>	<b>37.872</b>	<b>37.544</b>	<b>32.741</b>	<b>27.047</b>				
<b>Compost vendido</b>	<b>24.113</b>	<b>15.849</b>	<b>8.786</b>	<b>25.477</b>	<b>9.650</b>	<b>9.156</b>	<b>12.815</b>	<b>22.987</b>				

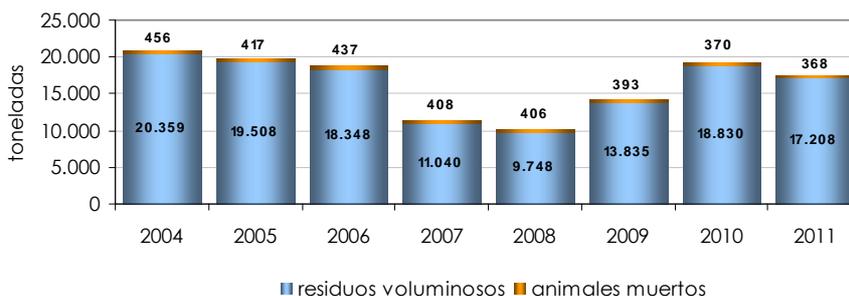
**\*Aclaraciones Tabla 6.7**

- <sup>1</sup> Incluye 4,550 t (2009) y 6.296,2 t (2010) de empresas autorizadas. Para 2011 incluye limpiezas (1.548,94 t) y empresas autorizadas (4.129,5 t) **(bolsa de restos)**
- <sup>2</sup> Incluye 13 t (2009) procedentes de Arganda del rey y Rivas-Vaciamadrid y 796 t (2009) y 642,5 t (2010) de empresas autorizadas. Para 2011 incluye limpiezas (37,74 t), empresas autorizadas (134,72 t y 6,74 t) procedentes del Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid **(bolsa de envases)**
- <sup>3</sup> Incluye 49,5 t (2004), 211,1 t (2005), 301,4 t (2008), 256 t (2009) y 480,2 t (2010) procedentes de Arganda y Rivas-Vaciamadrid, y 480,64 t (2009) y 229 t (2010) de empresas autorizadas. Para 2011 incluye limpiezas (6581,74 t), empresas autorizadas (2.466,74 t) y 112,7 t y 412,04 t procedentes de los Ayuntamientos de Rivas-Vaciamadrid y Arganda del Rey respectivamente **(voluminosos)**.
- <sup>4</sup> Incluye un total de 76,26 t (2004-07), 8,9 t (2008), 5 t (2009) y 5,5 (2010) enviadas por Arganda y Rivas-Vaciamadrid. Para 2011 incluye empresas autorizadas (0,04 t) y 5,1 t procedentes del Ayuntamiento de Arganda del Rey **(Animales muertos)**
- <sup>5</sup> **Madera de poda** triturada y utilizada como estructurante del digesto de biometanización, generada por: 3,14 t limpieza viaria, 3.370,78 t de parques y jardines, 323,88 t de recogida y 50,64 t y 17,76 t procedentes de los Ayuntamientos de Rivas-Vaciamadrid y Arganda del Rey respectivamente.
- <sup>6</sup> Incluye 116.301,58 t (empresas) y 12.680,42 (ciudadanos) **(entradas externas a vertedero)**

**Figura 6.14**  
Entradas a tratamiento en el Centro Las Dehesas



**Detalle:**  
Residuos voluminosos y animales muertos



La gráfica de evolución de entradas totales de residuos en Las Dehesas a lo largo del periodo 2004-2011 (figura 6.14), pone de manifiesto una disminución de las cantidades recibidas en este Centro, excepto para los dos últimos años, 2010 y 2011, donde se ha invertido esta tendencia. Entre los años de inicio y finalización de este período, el descenso global registrado ha

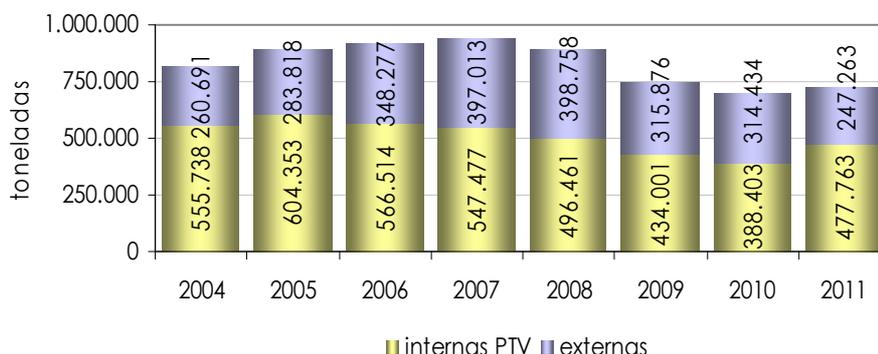
sido del 5,14% en el periodo 2004-2011, siendo el aumento del año 2011 respecto al 2010 del 1,56%. En el caso de los residuos de bolsa de restos, entre los años 2004 y 2011, las entradas computadas descendieron un 23,98% mientras que las procedentes de bolsa amarilla se incrementaron un 10,99% en ese mismo período. En lo que respecta a la variación del año 2011 respecto al 2010, la cantidad de bolsa de restos aumentó un 1,93%, mientras que la bolsa de envases disminuyó un 3,55%.

Las entradas a tratamiento 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.), reflejan una disminución del 15,48% en el periodo 2004-2011. Pese a un repunte en 2010, con un aumento en las entradas de voluminosos de un 36.1% respecto al año anterior, en 2011 se ha vuelto a registrar un descenso de un 8,61%. En lo referente a las entradas de animales muertos, la cifra de 2011 parece confirmar la tendencia a la baja iniciada en 2007, reduciéndose en un 0,44% con respecto a 2010.

El vertedero del Centro Las Dehesas, único depósito controlado de residuos urbanos de la ciudad, recibió en 2011 un total de 725.026 t de desechos, un -3,2% más que en el 2010. El 65,9% de esta cantidad la integraron los rechazos de proceso procedentes de los tres Centros de Tratamiento del Parque y del complejo de biometanización, correspondiendo el 34,1% restante a entradas directas desde el exterior.

El resultado del balance para el período 2004-2011 al respecto de las cantidades de residuos depositadas en el vertedero refleja un descenso del 11,20%. La inicial tendencia al alza que venía observándose desde el 2004 se vio interrumpida en el 2008 y ha seguido descendiendo los años siguientes con un ligero repunte en 2011.

Figura 6.15 Entradas al vertedero del Centro Las Dehesas



Durante el periodo de referencia, los rechazos enviados a vertedero desde otros centros de tratamiento aumentaron un 34,09%, debido fundamentalmente a la inclusión durante el 2011 en este apartado de los rechazos de materia orgánica que tienen entrada en las plantas de biometanización. Este aumento por esta consideración, se ve compensado con el incremento paulatino del envío en los últimos años de una parte de los rechazos de proceso de este Centro a la planta de valorización energética de Las Lomas (un 5,3%, un 15,4%, un 23,91% y un 23,40% del total de los producidos en 2008, 2009, 2010 y 2011 respectivamente), por la mejora en la eficacia de los procesos de tratamiento. Durante el 2011 se ha producido un crecimiento de los rechazos enviados a incineración desde el Centro de Las Dehesas con respecto a 2010, 840 toneladas más a valorizar, lo que supone un 1,14% más que el año anterior.

Por lo que respecta a las entradas directas a vertedero, en 2011 disminuyeron un 21,4% respecto a 2010. La fracción integrada por los residuos procedentes de limpiezas viarias y por los generados en el mantenimiento de parques y jardines aumentó un 3,4% en el último año. En cuanto a los residuos directamente asociados a la actividad empresarial de la ciudad, sufrieron una importante disminución de un 35,3% con respecto a los generados en 2010, disminución que viene motivada por la consideración realizada al mostrar los datos explicada en el párrafo anterior.

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

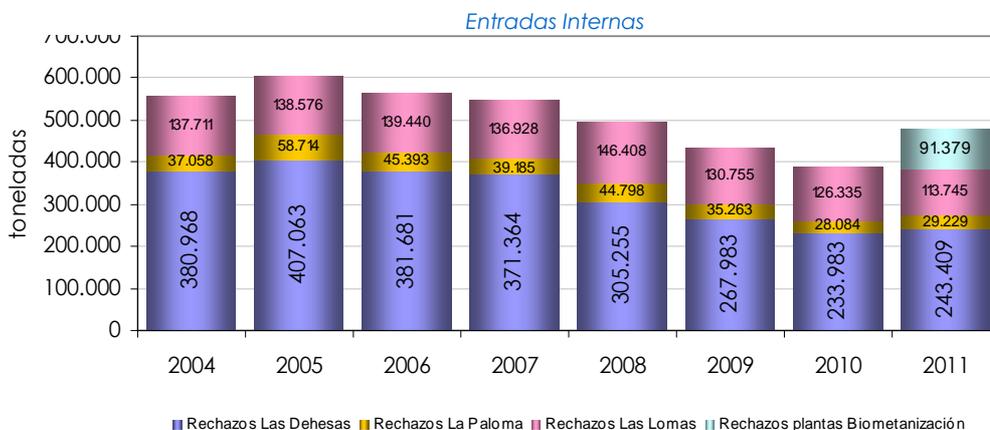
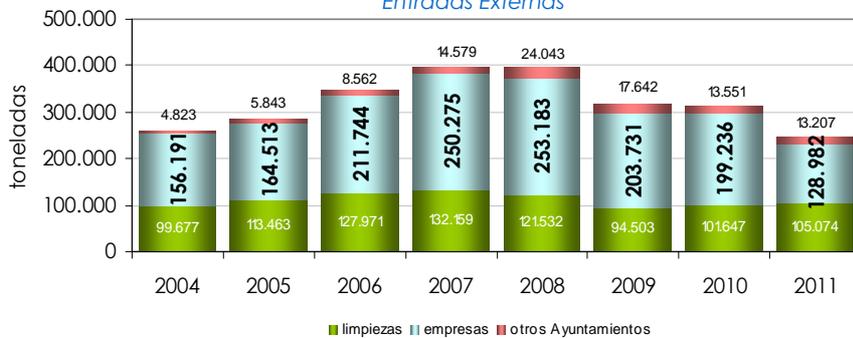
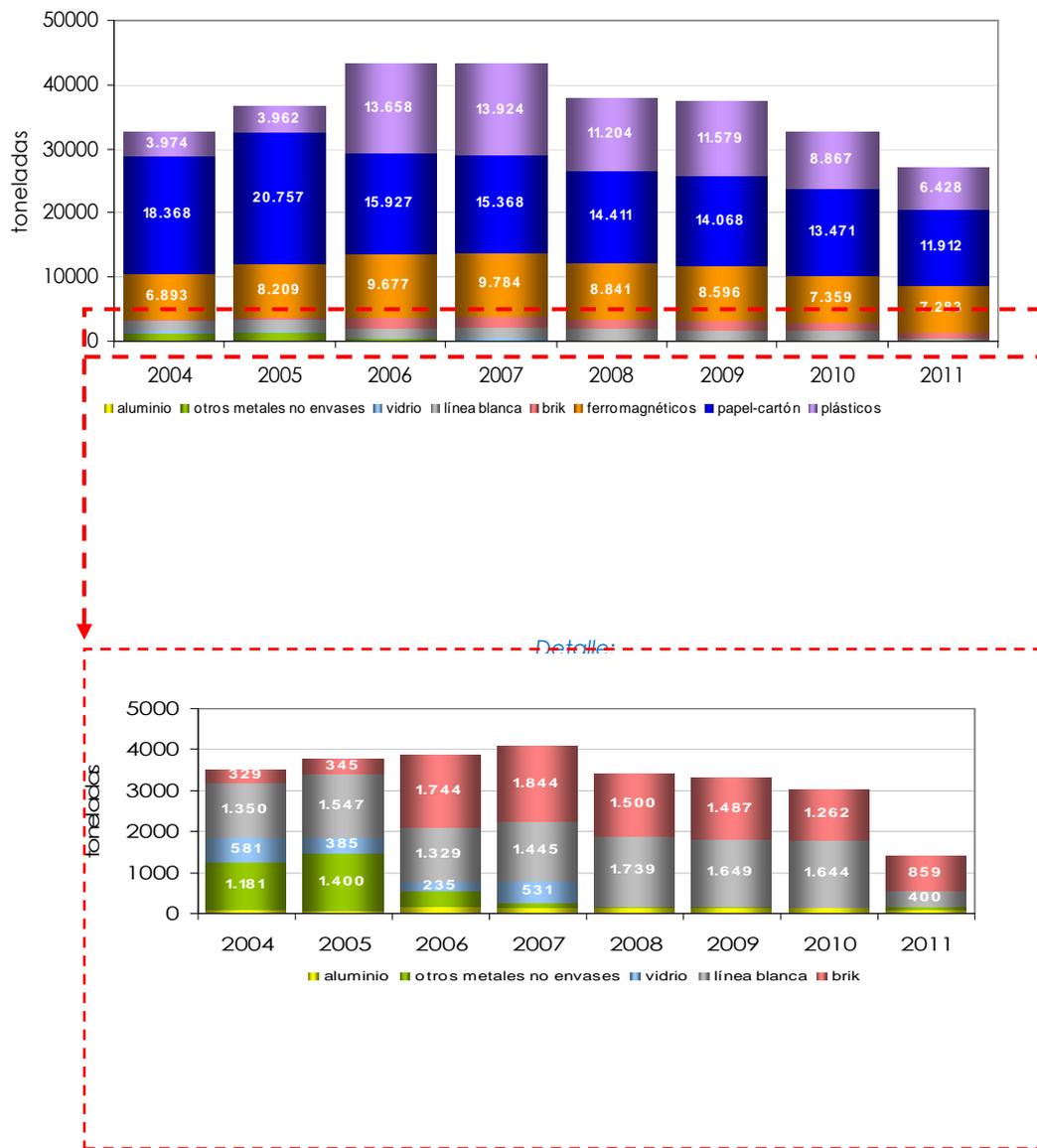


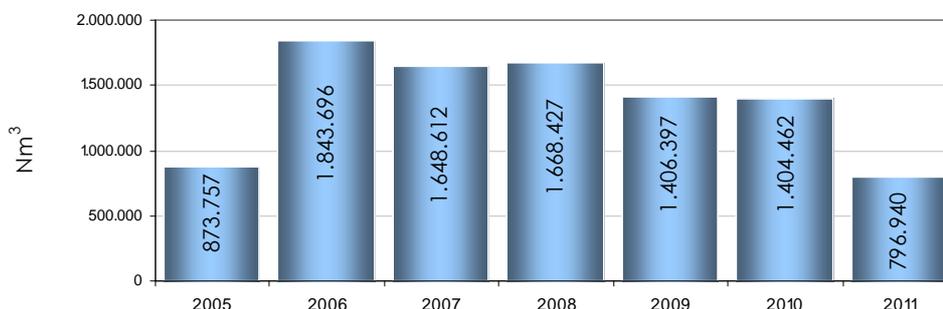
Figura 6.17  
Materiales recuperados en el Centro Las Dehesas



En cuanto a los materiales procedentes de **residuos de podas** de parques y jardines, así como de envases de madera no barnizados, susceptibles de utilización como estructurante, tras su trituración, en los procesos de biometanización y compostaje, continuando con la iniciativa del año 2009, en el que se realizó la adquisición de la maquinaria necesaria a través del proyecto FEIL, se han recuperado en el año 2011, 3.766 t de madera de poda.

Por su parte, el biogás extraído del vertedero de Las Dehesas durante el año 2011 fue de 796.940 Nm<sup>3</sup>. Esta cantidad procede de la celda sellada número 1.

Figura 6.18 Biogás extraído del vertedero de Las Dehesas



### 6.5 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 el sellado de 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, desgasificación 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 – y, finalmente, la implantación de una cubierta vegetal. Esta instalación municipal fue la primera en utilizar agua regenerada para riego, constituyendo el primer tramo de la actual red de agua regenerada.

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 del calor de los gases de escape, a través de una turbina y una caldera. La potencia total instalada es de 18,9 MW.

El volumen de biogás extraído del vertedero durante el año 2011 ascendió a 34.196.535 Nm<sup>3</sup>, 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 0,98% respecto al biogás extraído en 2010. 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 es finita, y por tanto disminuye progresivamente a medida que se consume la materia biodegradable, y con ello la cantidad de biogás disponible para su extracción y consumo.



En lo referente al mantenimiento y conservación del Parque Forestal, durante el año 2011 el consumo de agua reciclada para riego fue de 125.800 m<sup>3</sup>. 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 de 110 hectáreas.

Desde junio de 2010 a junio de 2011, la disminución acumulada media de cota del vertedero fue de -0,105 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

**Tabla 6.8**  
*Consumo de biogás y de agua reciclada para riego*

CONSUMO	AÑOS							
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Biogás extraído del vertedero (Nm <sup>3</sup> )	56.276.897	51.607.127	47.877.114	45.884.150	41.348.035	37.328.989	34.534.956	34.196.535
Agua reciclada para riego (m <sup>3</sup> )	-	157.510	139.148	89.854	93.263	125.961	97.341	125.800

### 6.6 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 –, que posibilite su aprovechamiento ulterior.

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

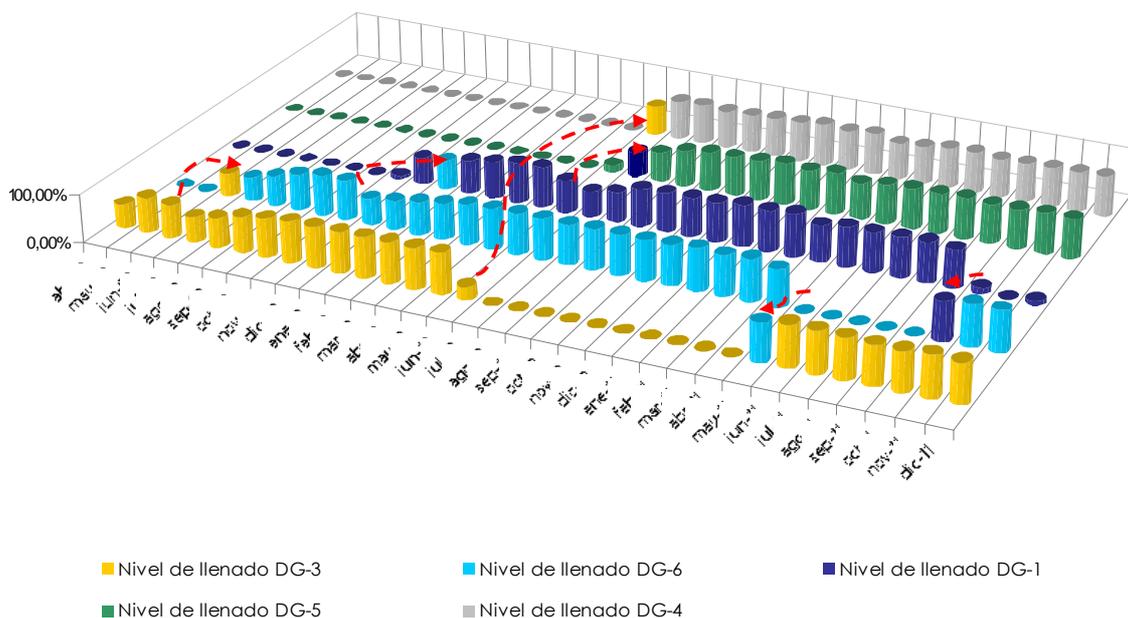
- Una planta de biometanización anexa al Centro Las Dehesas, con capacidad máxima para el tratamiento de 218.000 t/año de residuos biodegradables procedente de la instalación de separación de dicho Centro. La planta dispone de cinco digestores que pueden procesar anualmente una cantidad máxima de 161.000 toneladas de residuos biodegradables.
- Una planta de biometanización anexa al Centro La Paloma, que puede tratar hasta 151.000 t/año de residuos biodegradables seleccionada en la planta de separación de este Centro. Dispone de cuatro digestores con capacidad máxima para procesar 108.175 t/año de residuos biodegradables.
- 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 Nm<sup>3</sup>/hora de capacidad nominal máxima de tratamiento de biogás, es transformar el biogás generado en las dos plantas de biometanización en un producto apto para su aprovechamiento energético, y/o para su introducción en la red de ENAGAS.

El digesto obtenido tras el proceso de biometanización (termina su tratamiento en la instalación de compostaje del Centro correspondiente, para la fabricación de compost) se envía a otras plantas para su tratamiento.

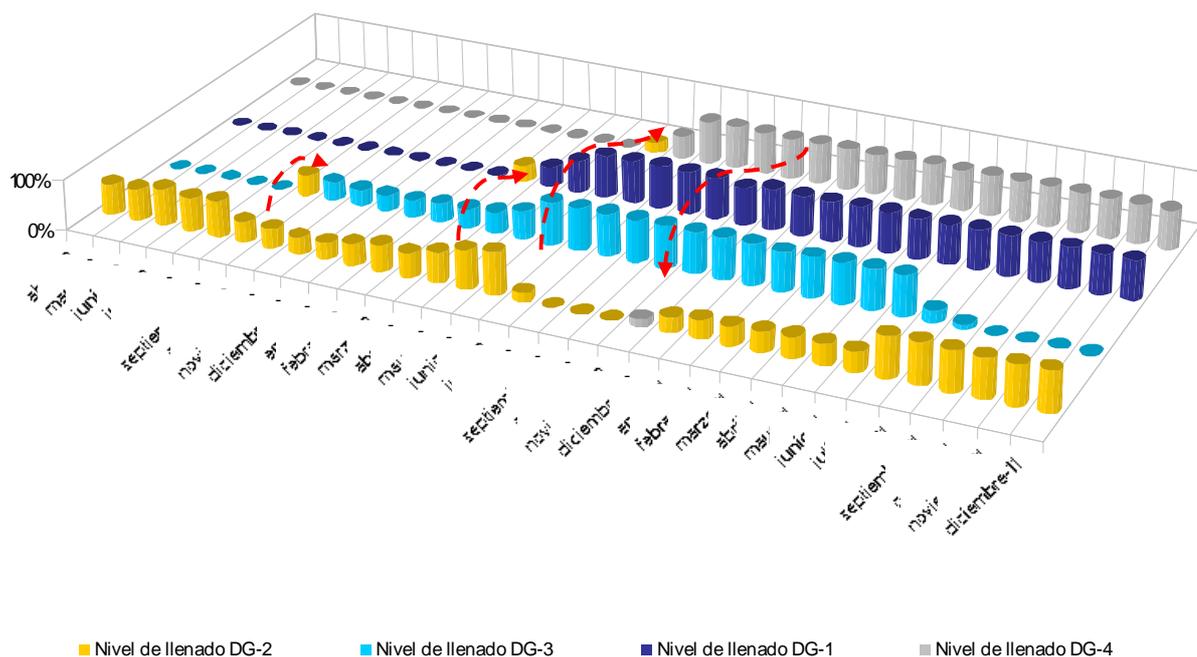
El 23 de marzo de 2009, se iniciaron dos contratos de servicio para la preexplotación de estas instalaciones por un periodo de dos años.

En 2010 y 2011 se ha continuado la carga de los nueve reactores de digestión anaerobia. El proceso de llenado de los digestores de las Plantas de Biometanización puede observarse en la figura 6.19.

**Figura 6.19**  
Llenado de digestores de las Plantas de Biometanización  
**EVOLUCIÓN LLENADO DE DIGESTORES**  
**Planta de Biometanización LAS DEHESAS**



**EVOLUCIÓN LLENADO DE DIGESTORES**  
**Planta de Biometanización La Paloma**



La producción de biogás durante el año 2011 alcanzó los 15.732.159 Nm<sup>3</sup> con una riqueza media de metano entorno al 60%, superior a la esperada del 55% y una tasa media de producción de biogás por tonelada de materia orgánica tratada de 139 Nm<sup>3</sup>/Tn en la planta de biometanización de Las Dehesas y de 164 Nm<sup>3</sup>/Tn en la de La Paloma, superiores a las del año anterior.

**Tabla 6.9**  
Residuos tratados, material a metanización, digesto y biogás producido

PLANTAS BIOMETANIZACIÓN	2009			2010			2011		
	LD	LP	TOTAL	LD	LP	TOTAL	LD	LP	TOTAL
Entradas a pretratamiento (t)	13.537	11.396	<b>24.933</b>	42.253	62.201	<b>104.454</b>	47.521	111.260	<b>158.781</b>
Entradas a digestión (t)	8.980	5.730	<b>14.710</b>	32.615	36.656	<b>69.270</b>	32.756	68.099	<b>100.855</b>
Rechazos (t)	4.858	5.289	<b>10.147</b>	12.188	26.010	<b>38.198</b>	13.921	43.100	<b>57.021</b>
Producción de biogás (Nm <sup>3</sup> )	1.320.049	704.432	<b>2.024.481</b>	5.186.514	5.337.378	<b>10.523.892</b>	4.555.987	11.176.172	<b>15.732.159</b>
Tasa media de producción (Nm <sup>3</sup> /tn)	147	123	<b>138</b>	159	146	<b>152</b>	139	164	<b>156</b>

*Nota: la cantidad de rechazo corresponde a la procedente del proceso de pretratamiento, sin tener en cuenta las variaciones de humedad en el proceso o la inclusión de otros materiales (metales)*

El 3 de octubre de 2011 se publicó en el Boletín Oficial del Estado (BOE) la resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas por la que se modifica el protocolo de detalle PD-01 «medición» de las normas de gestión técnica del sistema gasista, que establece por primera vez en España la posibilidad de introducir en la red, biogás procedente de fuentes no convencionales.

Desde la entrada en vigor de la citada Resolución, el 3 de noviembre de 2011, se han llevado a cabo diversas actuaciones administrativas encaminadas a inyectar biogás en la red gasista.



# 7

## Generación de energías renovables a partir de los residuos urbanos



## 7.1. GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL MUNICIPIO DE MADRID

Según los datos recogidos en el Balance Energético del Municipio de Madrid, Datos 2003-2010<sup>1</sup>, la producción total de energía en el ámbito de este municipio durante el año 2010 ascendió a **73,3** kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep).

**Tabla 7.1**

*Producción total de energía en el municipio de Madrid durante los años 2008, 2009 y 2010 (Según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)*

Fuente energética			
	2008	2009	2010
Cogeneración <sup>1</sup>	36,11	33,90	36,40
Incineración de rechazos <sup>2</sup>	19,32	20,19	20,30
Biogás de vertedero <sup>3</sup>	11,20	10,57	10,40
Solar térmica	3,27	4,63	5,50
Solar fotovoltaica	0,32	0,47	0,60
Geotermia	0,00	0,04	0,10
<b>TOTAL</b>	<b>70,22</b>	<b>69,80</b>	<b>73,30</b>

<sup>1</sup> Sectores RCI, industria y secado de lodos EDAR's

<sup>2</sup> Centro Las Lomas

<sup>3</sup> Centro La Galiana. El aprovechamiento del biogás incluye el procedente de vertedero, el de la biometanización de RSU y el procedente de la digestión de lodos de EDAR.

**Tabla 7.2**

*Generación de energía eléctrica en el municipio de Madrid durante el año 2007 y 2010 (Según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)*

Fuente energética		
	2007	2010
<b>Residuos Urbanos</b>		
Incineración de rechazos <sup>1</sup>	226,4	236,2
Biogás de vertedero <sup>2</sup>	98,7	68,4
<b>Lodos EDAR</b>		
Biogás de Metanización	46,9	53,0
<b>Solar fotovoltaica</b>		
Solar fotovoltaica	3,8	7,1
<b>TOTAL</b>	<b>375,80</b>	<b>364,70</b>

<sup>1</sup> Centro Las Lomas

<sup>2</sup> Centro La Galiana

En el Parque Tecnológico actualmente existen dos vías productoras de energía eléctrica: Biogás procedente de vertedero y biometanización y valorización energética de los residuos. Existen dos plantas de biometanización, Las Dehesas y La Paloma, que actualmente están extrayendo biogás procedente del tratamiento de la fracción orgánica de las entradas diarias al Parque.

<sup>1</sup> Informe Mayo 2012

Este gas puede destinarse tanto a la creación de electricidad como al aprovechamiento como combustible mediante su incorporación a la infraestructura general de transporte de la red gasista, previa limpieza y acondicionamiento en la Planta de Tratamiento.

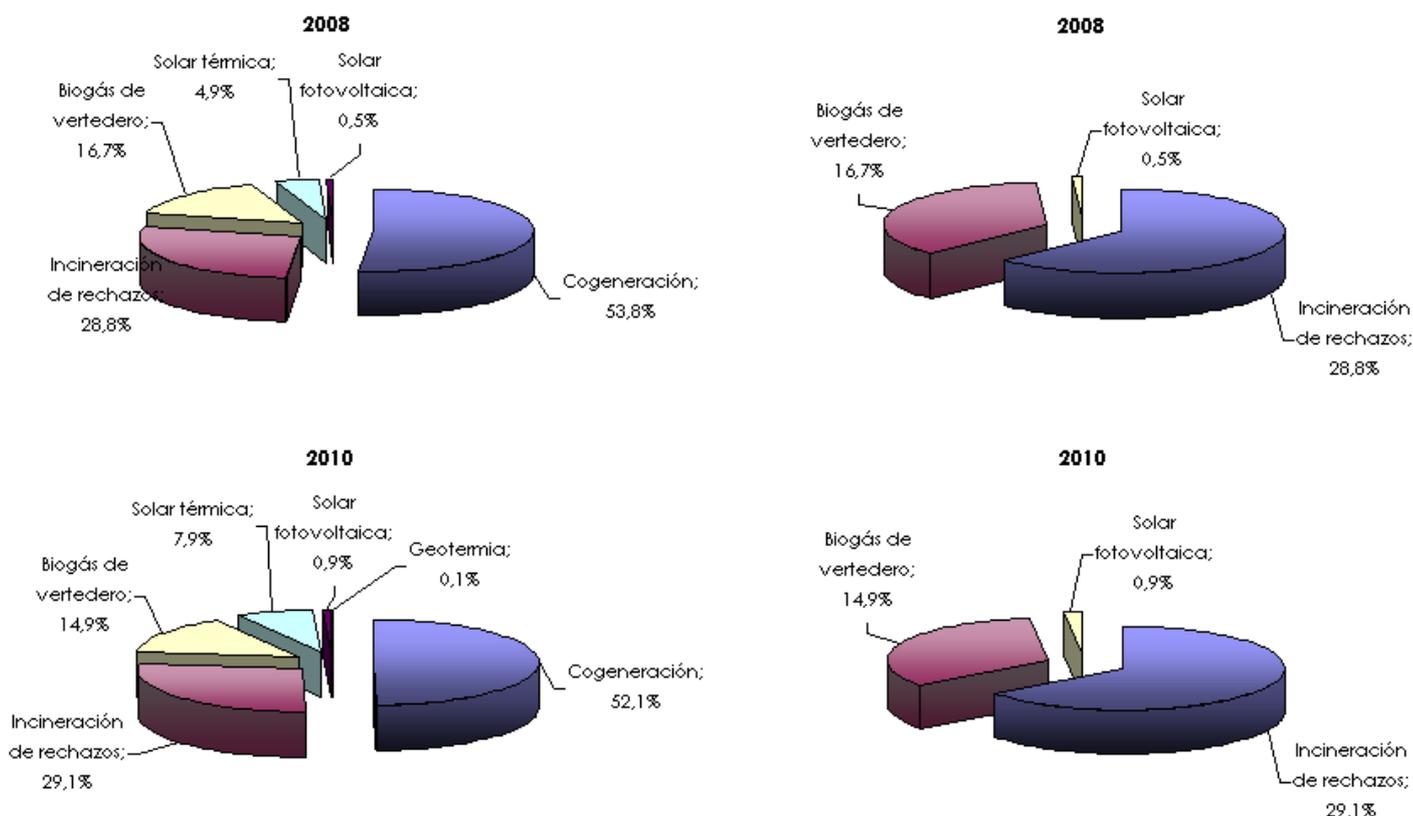
Además, el vertedero de Las Dehesas, actualmente en explotación, también es una fuente de generación de biogás en la medida en que las celdas vayan siendo selladas.

**Figura 7.1**

*Generación de energía total y de energía eléctrica consumida en el municipio de Madrid durante los años 2008 y 2010 (Según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)*

*Origen de la Energía Total consumida en la ciudad de Madrid*

*Origen de la Energía Eléctrica consumida en la ciudad de Madrid*



## 7.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LAS LOMAS

La planta de valorización energética del Centro Las Lomas incineró durante el año 2011 un total de 307.140 t de rechazos procedentes de los procesos de separación y clasificación, lo que supuso una producción de energía eléctrica de 212.486 MWh, de los que 153.630 MWh (72,3%) se exportaron a la red y 58.856 MWh (27,70%) son los correspondientes 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)							2011	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	EE (MWh)	% <sup>1</sup>
Producción	228.501	214.387	215.980	226.362	224.660	234.841	236.160	212.486	100%
Ventas	173.377	162.956	155.725	161.707	162.088	170.014	171.601	153.630	72,3%
Autoconsumo*	55.124	51.432	60.255	64.655	62.572	64.827	64.559	58.856	27,7%

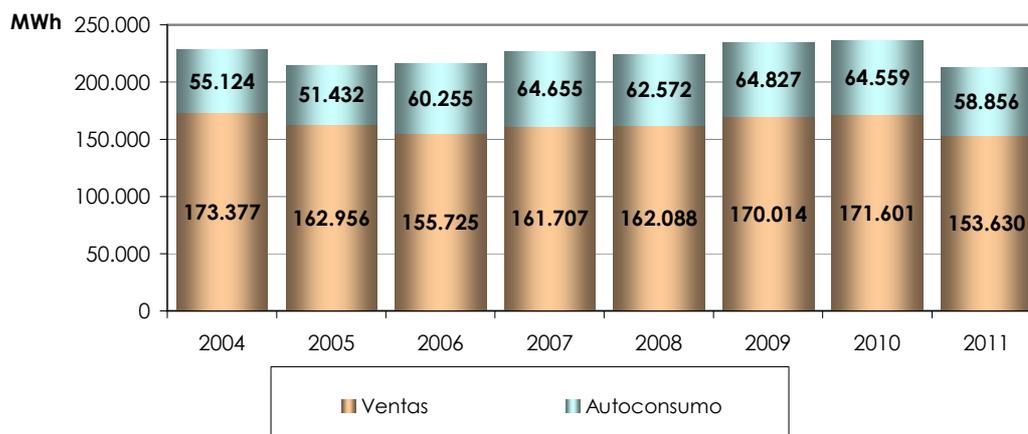
\* Incluye Pérdidas

<sup>1</sup> Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2011

Respecto al año 2010, estas cifras han disminuido en la producción y venta de energía en torno a un 10% y un 10,5% respectivamente debido a la menor incineración de rechazos procedentes de otras plantas. El autoconsumo del año anterior fue del 27,34% y este año es del 27,70%.

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 2004-10)



La energía generada mediante el empleo como combustible de residuos urbanos constituye una **energía renovable** en la medida en que se obtiene a partir de la valorización energética de los rechazos de los procesos de tratamiento de residuos reduciendo así la entrada de residuos en vertedero.

### 7.3. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LA GALIANA

La planta de valorización energética del Centro La Galiana generó durante el año 2011 un total de 67.404 MWh, cifra que representa un descenso del 1,4% respecto a 2010. Las fuentes de generación fueron dos: biogás (93,03%) y cogeneración<sup>2</sup> (6,97%); durante este año no se generó energía a partir del gas natural. El gas natural se utilizó mezclado con el biogás para mejorar la combustión del biogás. Durante dicho período la planta consumió 34.196.535 Nm<sup>3</sup> de biogás y 240.624 Nm<sup>3</sup> de gas natural. A partir del biogás se produjeron 62.705 MWh, a los que hay que añadir 4.699 MWh producidos por cogeneración.



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

Combustible	Consumo anual (Nm <sup>3</sup> )							2011	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Consumo (Nm <sup>3</sup> )	% <sup>1</sup>
Biogás	56.276.897	51.607.127	47.877.114	45.884.150	41.348.035	37.328.989	34.534.956	34.196.535	99,3%
Gas natural	4.254.005	8.560.718	6.884.261	4.781.715	2.048.123	1.724.889	507.873	240.624	0,7%

<sup>1</sup> Porcentaje referido al total de combustibles consumidos durante 2011

<sup>2</sup> Generación conjunta de electricidad y calor

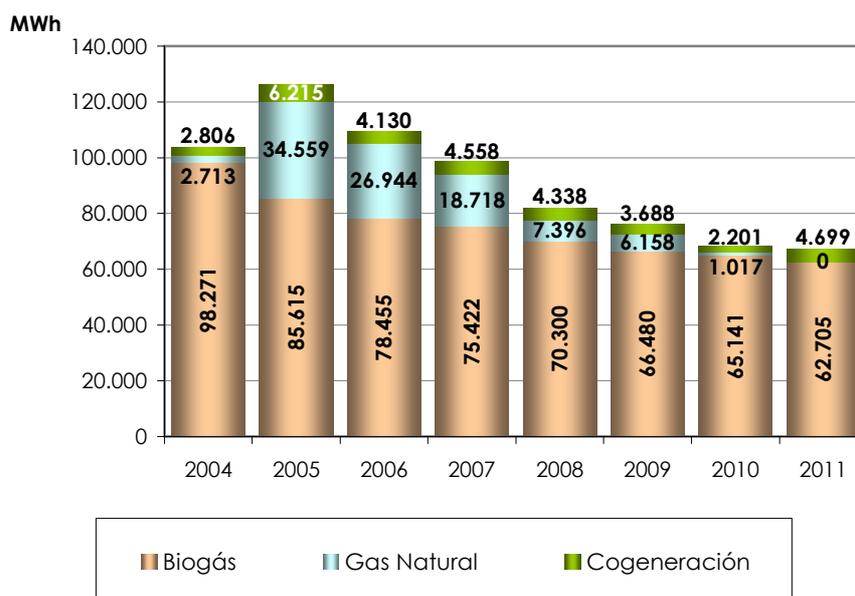
Según se indicó en el Capítulo 6, la disponibilidad de biogás en los vertederos sellados desciende progresivamente a medida que se consume la materia biodegradable. Por consiguiente, la generación de electricidad necesariamente también ha de hacerlo. En el caso del Valdemingómez, el biogás captado durante el año 2011 descendió cerca de un 0,98% respecto al de 2010, dando lugar a una disminución de la producción eléctrica con este combustible del 3,7%.

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

ENERGÍA ELÉCTRICA		DATOS ANUALES (MWh)						2011		
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	EE (MWh)	% <sup>1</sup>
Producción eléctrica	Biogás vertedero Valdemingómez	98.271	85.615	78.455	75.422	70.300	66.480	65.141	62.705	93,0%
	Gas natural	2.713	34.559	26.944	18.718	7.396	6.158	1.017	0	0,0%
	<b>Subtotal</b>	<b>100.984</b>	<b>120.174</b>	<b>105.399</b>	<b>94.140</b>	<b>77.396</b>	<b>72.638</b>	<b>66.158</b>	<b>62.705</b>	<b>93,0%</b>
	Cogeneración	2.806	6.215	4.130	4.558	4.338	3.688	2.201	4.699	7,0%
<b>TOTAL</b>		<b>103.790</b>	<b>126.388</b>	<b>109.528</b>	<b>98.698</b>	<b>82.034</b>	<b>76.326</b>	<b>68.359</b>	<b>67.404</b>	<b>100,0%</b>
Ventas		95.486	116.277	100.250	90.507	75.471	69.457	62.207	60.734	90,1%
Autoconsumo		8.303	10.111	9.278	8.191	6.563	6.869	6.152	6.670	9,9%

<sup>1</sup> Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2011

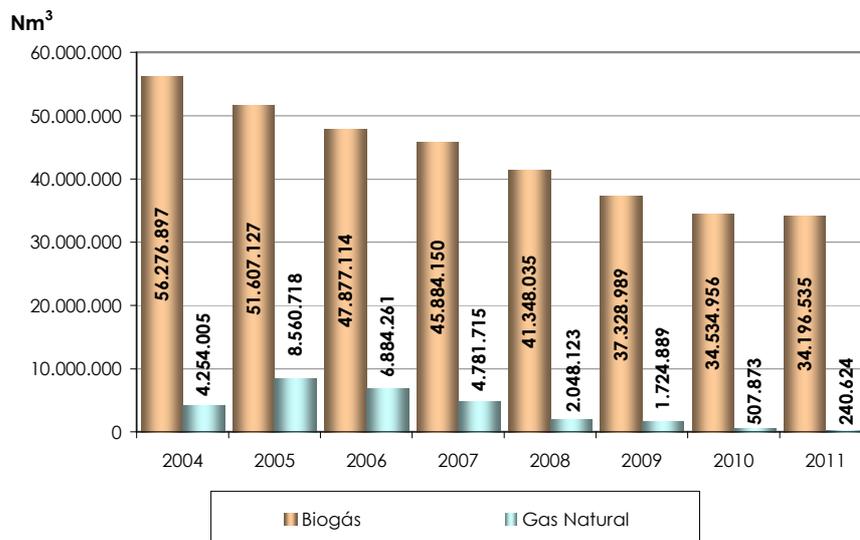
**Figura 7.3**  
*Generación de electricidad según procedencia en la planta de valorización energética del Centro La Galiana*



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 y de las necesidades técnicas para la precámara de combustión, circunstancias que, en el año 2011, se han traducido en un descenso del consumo de este combustible respecto a 2010 del 52,6%.

**Figura 7.4**

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



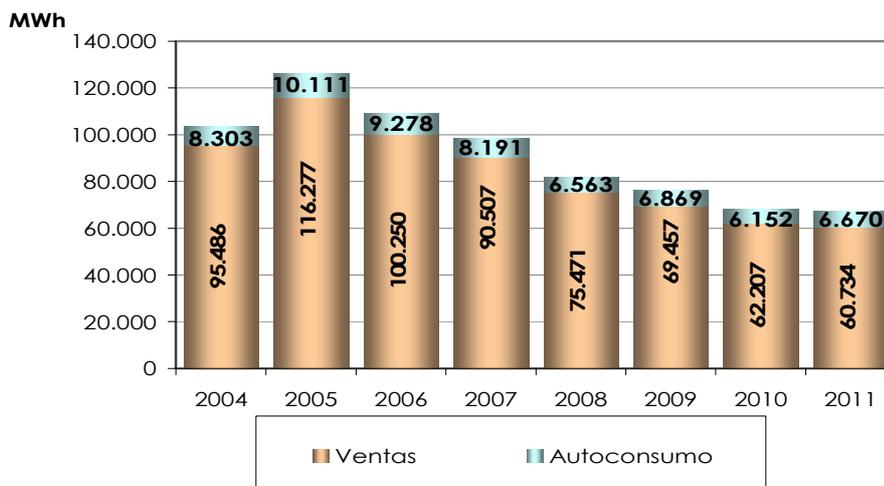
Además de la producción mediante motogeneradores, el Centro La Galiana dispone de un sistema de cogeneración que aprovecha el calor de los gases de escape de aquéllos para generar vapor en una caldera, que se envía a un grupo turbogenerador.



El Centro La Galiana se abastece con la electricidad generada por sus propias instalaciones, y destina a la venta el resto de su producción. En el año 2011 el Centro consumió un 9,9% de la misma (6.670 MWh), y exportó a la red el 90,1% restante (60.734 MWh).

Figura 7.5

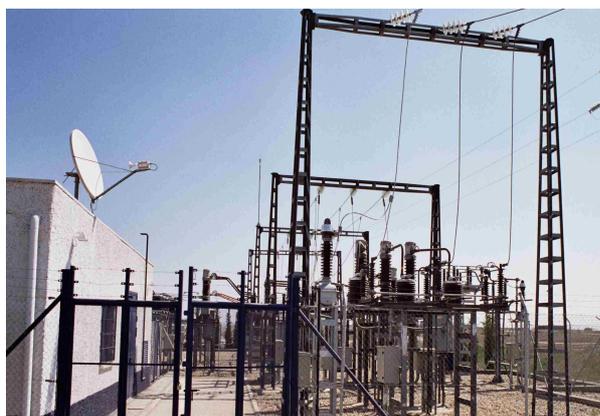
Destino de la electricidad generada en la planta de valorización energética del Centro La Galiana



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

#### 7.4. 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 2011 un total de 279.890 MWh, de los que 214.365 MWh (76,59%) se exportaron a la red y 65.525 MWh (23,41%) se destinaron al autoconsumo de las propias instalaciones (tabla 7.6).



La generación bruta de electricidad disminuyó un 8,1% con respecto a 2010 como consecuencia de la disminución de la producción de energía en La Galiana (1,40%) y en Las Lomas (10,02%).

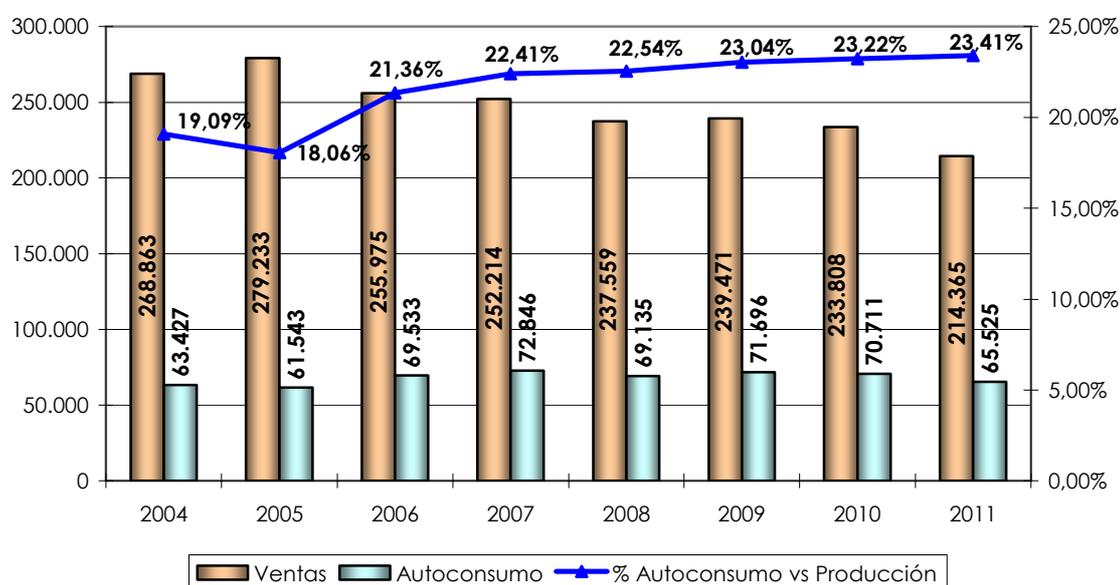
**Tabla 7.6**  
Generación total de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez

Concepto	Energía eléctrica (MWh)								
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	% <sup>1</sup>
Producción	332.291	340.776	325.508	325.059	306.694	311.167	304.519	279.890	-8,09%
Ventas	268.863	279.233	255.975	252.214	237.559	239.471	233.808	214.365	-8,32%
Autoconsumo	63.427	61.543	69.533	72.846	69.135	71.696	70.711	65.525	-7,33%
% Autoconsumo vs Producción	19,09%	18,06%	21,36%	22,41%	22,54%	23,04%	23,22%	23,41%	0,82%

<sup>1</sup> variación de generación de energía eléctrica en 2011 respecto a 2010

<sup>2</sup> % de autoconsumo con respecto a la producción

**Figura 7.6**  
Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez



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 2011 el 75,92% de la electricidad se generó en el Centro Las Lomas y el 24,08% restante en el Centro La Galiana. La distribución de la energía exportada o vendida fue de ambos centros respectivamente, del 71,67% y del 28,33%.

**Tabla 7.7**

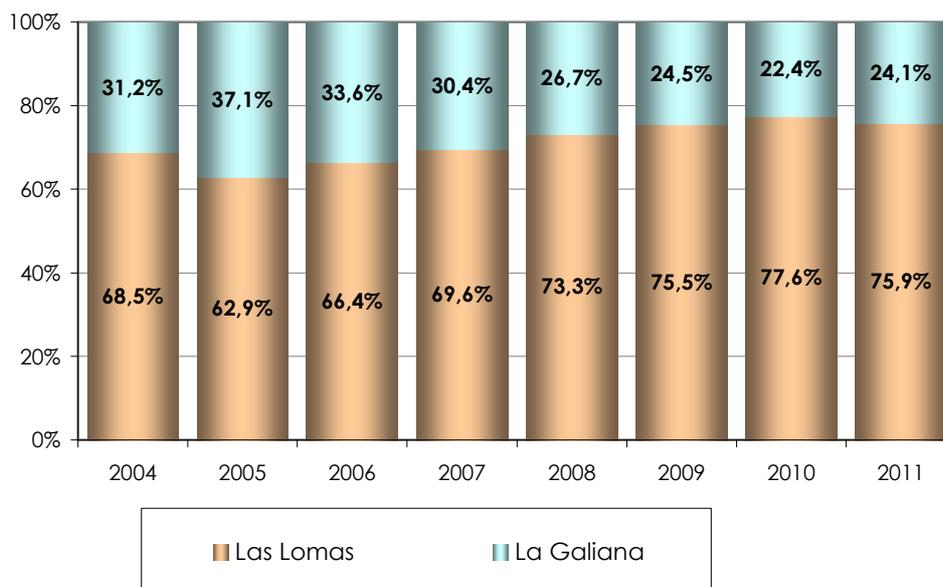
*Distribución porcentual de la producción bruta, ventas y autoconsumo de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez*

CONCEPTO	CENTRO	AÑOS							
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
PRODUCCIÓN BRUTA	La Galiana	31,2%	37,1%	33,6%	30,4%	26,7%	24,5%	22,4%	24,1%
	Las Lomas	68,5%	62,9%	66,4%	69,6%	73,3%	75,5%	77,6%	75,9%
VENTAS	La Galiana	35,5%	41,6%	39,2%	35,9%	31,8%	29,0%	26,6%	28,3%
	Las Lomas	64,5%	58,4%	60,8%	64,1%	68,2%	71,0%	73,4%	71,7%
AUTOCONSUMO	La Galiana	13,1%	16,4%	13,3%	11,2%	9,5%	9,6%	8,7%	10,2%
	Las Lomas	86,9%	83,6%	86,7%	88,8%	90,5%	90,4%	91,3%	89,8%

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, predominando así la aportación del centro de Las Lomas.

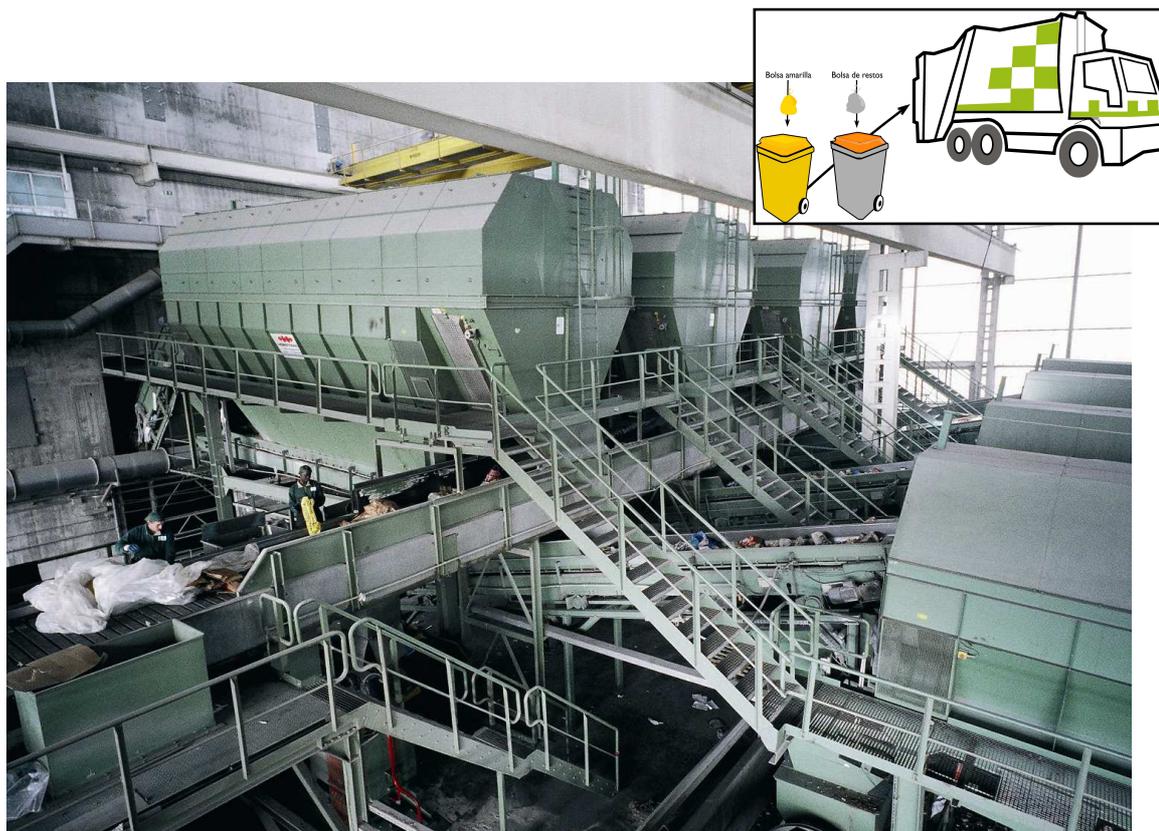
**Figura 7.7**

*Distribución de la producción eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez*



# 8

## Balance económico del tratamiento de los residuos urbanos en el año 2011



El balance económico del tratamiento de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid correspondiente al año 2011 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.

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

El Ayuntamiento de Madrid certificó, en 2011, un total de 70.804.198,40 €.

La parte más importante del gasto 67.319.995,48€, que supone el 95,08% del total, fue destinado al pago de los contratos de gestión de las concesiones de los Centros de Tratamiento La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas, en concepto de cánones de explotación y amortización, de la preexplotación de las Plantas de Biometanización y tratamiento biogás y del mantenimiento del Sistema de Adquisición y Explotación de datos (SAED). A la realización de los controles de calidad necesarios de supervisión de las Plantas de Tratamiento para lograr un óptimo funcionamiento de las mismas y otros estudios, se destinaron 519.583,03 € que supone el 0,73% del total; el gasto en personal ascendió a 2.412.050,20€, el 3,41% del total y a las inversiones realizadas se destino el 0,78% restante lo que supone 552.569,69€.

**Tabla 8.1**  
*Gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez*

GASTOS PARQUE TECNOLÓGICO VALDEMINGÓMEZ	IMPORTES	PORCENTAJE
GASTOS DE PERSONAL	2.412.050,20	3,41%
GASTOS DE LOS SERVICIOS	67.319.995,48	95,08%
CONTROL DE CALIDAD	519.583,03	0,73%
INVERSIONES	552.569,69	0,78%
<b>TOTAL</b>	<b>70.804.198,40</b>	<b>100,00%</b>

**Tabla 8.2**  
*Costes de los Centros de Tratamiento Año 2011*

CENTRO DE TRATAMIENTO	COSTES AÑO 2011 (€)			Total 2010*	Variación <sup>1</sup> (%)
	Amortiz.	Explot.	Total		
La Paloma	2.627.781,93	6.374.367,72	9.002.149,65	8.857.976,59	<b>1,63%</b>
Las Lomas	1.746.510,68	22.539.131,95	24.285.642,63	25.896.048,63	<b>-6,22%</b>
Las Dehesas	6.328.902,96	13.061.797,72	19.390.700,68	19.316.829,98	<b>0,38%</b>
Biometanización de Las Dehesas	-	6.168.710,72	6.168.710,72	6.140.151,78	<b>0,47%</b>
Biometanización de La Paloma	-	8.200.256,14	8.200.256,14	8.162.281,50	<b>0,47%</b>
SAED		272.535,66	272.535,66	416.850,54	<b>-34,62%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>10.703.195,57</b>	<b>56.344.264,25</b>	<b>67.319.995,48</b>	<b>68.790.139,02</b>	<b>-2,14%</b>

<sup>1</sup> Respecto al año 2010

\*Costes calculados con el 8% de IVA

Durante el año 2011, las entradas de residuos a los referidos Centros ascendieron a **1.329.410,82 t**, resultando un coste de explotación medio por tonelada de **50,64 €/t**. El coste medio de monitorización y control de calidad por tonelada fue de **0,39 €/t**. El coste medio de gestión administrativa fue de **1,81 €/t**.

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 8.3**

*Tasa por prestación de Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente.  
Tasas por tratamiento y eliminación de residuos<sup>1</sup>*

CONCEPTO	€/t o fracción de †
Eliminación en vertedero	28,93
Separación y Clasificación de envases	24,98
Tratamiento y eliminación de materiales voluminosos con/sin trituración	20,79
Separación y Clasificación de restos	24,97
Separación y clasificación de restos con Biometanización	28,76
Biometanización de materia orgánica	21,77
Eliminación en horno de incineración de animales (50 Kg. o fracción)	43,35
Eliminación por incineración (tratamiento integral)	59,97
Eliminación por incineración ( Sin tratamiento Integral)	28,14
Transferencia de Vidrio	14,56
Tratamiento de Maderas y podas	25,63

<sup>1</sup> Según Acuerdo de 22 de diciembre de 2010 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 para el año 2011.

En lo relativo a ingresos:

**Tabla 8.4**  
*Comparación Ingresos 2010-2011*

CONCEPTO	INGRESOS 2008 (€)	INGRESOS 2009(€)	INGRESOS 2010(€)	INGRESOS 2011(€)	VARIACIÓN <sup>1</sup> (%)
Cobro de tasas a particulares	3.451.375	2.287.870	2.004.718	2.166.504	8,07%
Facturado Convenio ECOEMBES	22.474.181	26.248.951	24.372.906	25.352.470	4,02%
Canon desgasificación vertedero Valdemingómez	1.387.149	1.387.149	1.387.149	1.387.149	0,00%
Venta vidrio La Paloma	3.049	3.770	4.639	3.884	-16,27%
<b>TOTAL</b>	<b>27.315.754</b>	<b>29.927.740</b>	<b>27.769.412</b>	<b>28.910.007</b>	<b>4,11%</b>

<sup>1</sup> Variación con respecto al año 2010

La suma de estos conceptos arroja para el año 2011 un total de ingresos de **28.910.007 €**, cifra que representa un aumento del **4,11%** respecto a 2010.



En resumen, el balance entre los gastos y los ingresos para al año 2011 se traduce en un coste neto de **41.894.191,29 €**, cantidad que se ha reducido en casi cuatro millones y medio de euros con respecto a 2010. Considerando el balance ingresos/gastos, el coste medio del tratamiento del residuo por tonelada entrante en los Centros de Tratamiento asciende a **31,51 €/t**.

## 8.2 DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA PALOMA

Durante el año 2011, se aplicaron los siguientes cánones de amortización y de explotación:

**Tabla 8.5**  
*Cánones Centro de tratamiento de La Paloma\**

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

\*Cánones calculados con el 7% de IVA

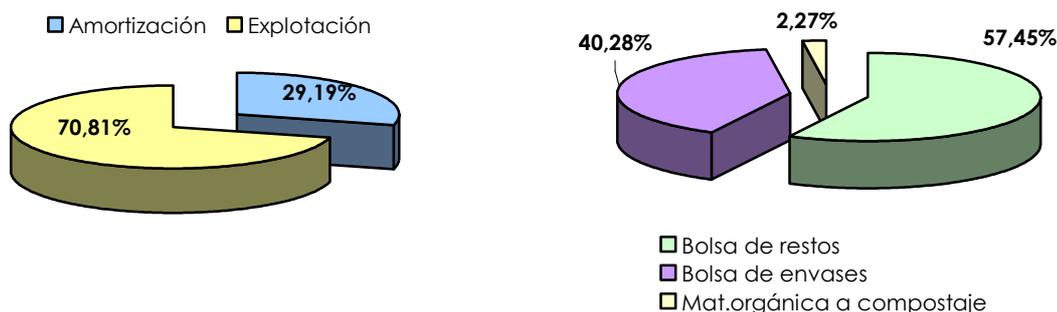
El coste total asociado al tratamiento de residuos en este Centro ascendió a **9.002.149,65 €**, de los que un **57,45%** (**5.171.944,30 €**) correspondieron al tratamiento integral (separación y clasificación de materiales reciclables y compostaje de la materia orgánica) de la bolsa de restos, el **40,28%** (**3.626.290,64 €**) al tratamiento integral de la bolsa de envases y el **2,27%** restante corresponde a la entrada en los túneles de compostaje de materia orgánica procedente de Las Lomas ( **203.914,71 €**).

Esta cifra supone, con respecto a 2010, un aumento del **1,63%** consecuencia, fundamentalmente, de la entrada de materia orgánica a los túneles de compostaje procedente del centro de Las Lomas en 2011. La distribución en costes de amortización y de explotación fue, respectivamente, de **2.627.781,93€ (29,19%)** y **6.374.367,72 € (70,81%)**.

**Tabla 8.6**  
*Importe por tipo de bolsa*

CONCEPTO	IMPORTE POR TIPO DE BOLSA (€)		Importe Mat.orgánica túneles compostaje(€)	Total 2011	2010	Variación <sup>1</sup>
	Envases	Restos				(%)
<b>Amortización</b>	525.892,80	2.101.889,13	-	2.627.781,93	2.615.616,30	<b>0,47%</b>
<b>Explotación</b>	3.100.397,84	3.070.055,17	203.914,71	6.374.367,72	6.242.360,29	<b>2,11%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.626.290,64</b>	<b>5.171.944,30</b>	<b>203.914,71</b>	<b>9.002.149,65</b>	<b>8.857.976,59</b>	<b>1,63%</b>

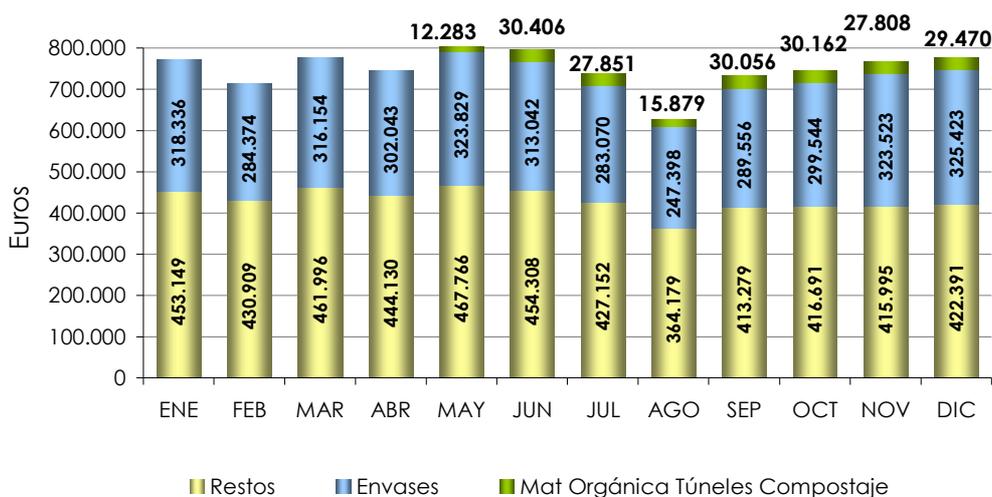
**Figura 8.1**  
*Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro la Paloma (año 2011)*



Por otra parte, el Centro La Paloma proporcionó unos ingresos al Ayuntamiento en concepto de venta del vidrio recuperado en sus instalaciones de **3.884 €**.

De acuerdo con las cifras indicadas, el coste de explotación medio global por tonelada de residuos tratada en este Centro (**267.005,60 t**) durante el año 2011, incluyendo las toneladas de materia orgánica derivada de Las Lomas, fue de **33,72 €**, teniendo como referencia el coste total del servicio facturado (**9.002.149,65 €**), un **6,97%** menos que en 2010. 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 2011)



## 8.3 DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS LOMAS

Los precios unitarios de los cánones aplicados durante el año 2011 en este Centro, y el importe resultante de su aplicación, han sido los siguientes:

**Tabla 8.7**  
Cánones Centro de Tratamiento de Las Lomas

CANON	PRECIO*	COSTE 2010 (€)	COSTE 2011** (€)	Variación <sup>1</sup> (%)
	UNITARIO (€/Ud)			
Tratamiento integral RU <sup>2</sup>	45,30	18.377.861	6.378.447	-65,29%
Tratamiento sin compostaje	44,92	0	10.110.652	100,00%
Incineración rechazos otros centros	27,53	3.864.403	4.190.471	8,44%
Carbón activo	5,50	2.229.882	2.011.212	-9,81%
Diferencia precio energía	0	0	0	0%
Amortización SCR <sup>3</sup>	144.195,00	1.738.425	1.746.511	0,47%
Rechazo a vertedero Las Dehesas	-2,48	-314.522	-151.651	-51,78%
<b>TOTAL</b>	-	<b>25.896.049</b>	<b>24.285.643</b>	<b>-6,22%</b>

<sup>1</sup> Respecto al año 2010

<sup>2</sup> Incluye explotación y amortización

<sup>3</sup> Sistema de Reducción Catalítica de NOx

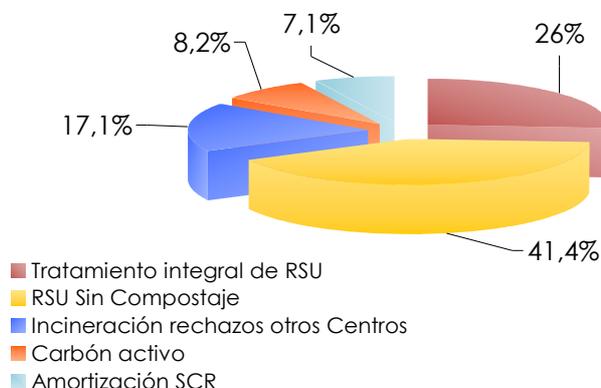
\* Cánones calculados con el 7% de IVA

\*\* Costes calculados con el 8% de IVA

En 2011, el coste total del tratamiento de residuos en este centro ascendió a **24.285.642,60 €**, cifra que representa un descenso del **6,22%** respecto al año 2010. Dicho descenso es atribuible, básicamente, al descenso registrado en la entrada de residuos en este Centro, como consecuencia de la disminución en la generación de residuos de la ciudad y al cese de la planta de compostaje, lo

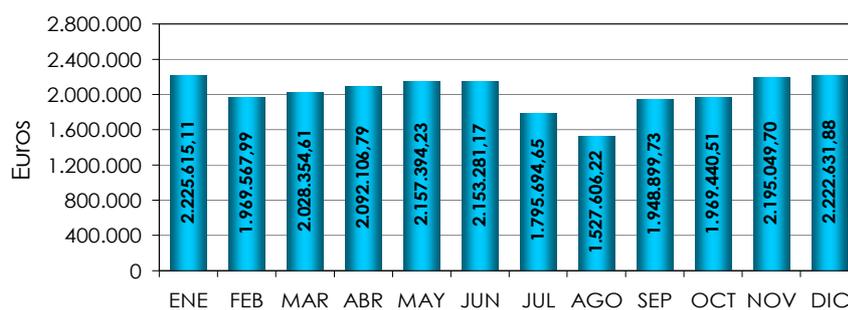
que ha propiciado que se derive la materia orgánica a compostar a los centros de La Paloma y Las Dehesas.

**Figura 8.3**  
*Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro Las Lomas (año 2011)*



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

**Figura 8.4**  
*Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Lomas (año 2011)*



En 2011, el coste medio del tratamiento en el Centro Las Lomas por tonelada de residuo ascendió a **46,74 €/t**, un **1,87%** menos que en 2010. La cantidad obtenida resulta de considerar, como cifra global de entradas a proceso en esta instalación, las **519.579,22 t** que totalizan las entradas externas de bolsa de restos (**362.488,34 t**) y los rechazos procedentes de otros Centros que se envían a incineración (**157.090,88 t**).

### 8.4 DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS DEHESAS

Los precios unitarios de los cánones de explotación y amortización aplicados durante el año 2011 en este Centro son los siguientes:

**Tabla 8.8**  
*Canon/Precio Unitario Las Dehesas \**

		CANON	PRECIO UNITARIO (€/t)
EXPLOTACIÓN	Comunes a los diferentes tratamientos <sup>1</sup>	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
		Entradas a biometarización <sup>2</sup>	3,73
		Depósito en vertedero	4,22
		Explotación poda (€/mes) <sup>3</sup>	25.261,49
		Garantía de Retoma (€/t)	0,00
		Incremento Personal F. Envases (€/mes)	0,00
		Incremento Personal F. Resto (€/mes)	0,00
		Incremento Personal Papel Cartón (€/mes)	0,00
		AMORTIZACIÓN	Amortización
Amortización SCADAS (€/mes)	0,00		
Amortización de las instalaciones (€/mes)	507.998,00		

<sup>1</sup> Incluye. gastos comunes, terrenos, limpieza y mantenimiento de viales, planta lixiviados, alumbrado.

<sup>2</sup> Sólo durante 8 meses

<sup>3</sup> Sólo durante 9 meses

\* Estos cánones están calculados con el 7% de IVA

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

**Tabla 8.9**  
*Resultado aplicación cánones Las Dehesas*

CONCEPTO		COSTE 2011(€)
EXPLOTACIÓN	Entradas por báscula	3.452.575,61
	Tratamiento b. Restos	1.380.238,54
	Tratamiento b. Envases	3.483.786,75
	Tratamiento voluminosos	49.671,92
	Compostaje	892.748,47
	Incineración animales	216.263,14
	Entradas directas vertedero	1.036.134,62
	Entradas rechazos vertedero	2.066.157,49
	Entradas a biometanización	95.215,72
	Vidrio estación transferencia	159.454,12
	Compensación RAEE's	73,13
	Garantía de Retoma	-
	Incremento recuperación resto	-
	Incremento recuperación envases	-
	Incremento recuperación Papel y cartón	-
	Explotación SCADAS	-
	Explotación Trituración poda	229.478,21
	<b>TOTAL EXPLOTACIÓN</b>	<b>13.061.797,72</b>
AMORTIZACIÓN	Amortización instalaciones (20 años)	6.152.947,70
	Amortización SCADAS ( 5 años)	-
	Amortización poda ( 5 años)	175.955,26
	<b>AMORTIZACIÓN</b>	<b>6.328.902,96</b>
<b>COSTE TOTAL</b>		<b>19.390.700,68</b>

La aplicación de los diferentes tratamientos desarrollados en las instalaciones del Centro Las Dehesas supuso, en 2011, un coste total de **19.390.700,68 €**, reduciendo en un **0,55%** el registrado en 2010. El **67,36% (13.061.797,72 €)** correspondió a costes de explotación, y el **32,64%** restante (**6.328.902,96 €**) a costes de amortización.

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

**Figura 8.5**

*Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Dehesas (año 2011)*



En 2011, las entradas totales al Centro Las Dehesas –externas al Parque Tecnológico y de rechazos procedentes de otros Centros (incluyendo además las toneladas de materia orgánica derivadas de Las Lomas) – fueron de **984.993,36 t**, resultando un coste medio por tonelada de **19,69 €**.

## 8.5 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 liquidada en 2011 por el Ayuntamiento fue de **1.387.149,33 €**.

## 8.6 DATOS ECONÓMICOS DE LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN

El inicio de la pre-explotación de las Plantas de Biometanización de La Paloma y de Las Dehesas tuvo lugar en el mes de marzo de 2009.

Esta pre-explotación, en el 2011, ha conllevado un gasto total de **14.368.966,86 €**, lo que supone un 0,47% más que en 2010, distribuidos de la siguiente forma:

**Tabla 8.10**

*Gasto Total Preexplotación Plantas Biometanización (2011)*

CENTRO DE TRATAMIENTO	IMPORTE 2010 (€)	IMPORTE 2011 (€)	VARIACIÓN (%)
Planta Biometanización La Paloma	8.162.281,50	8.200.256,14	0,47%
Planta de Biometanización Las Dehesas	6.140.151,78	6.168.710,72	0,47%
<b>TOTAL</b>	<b>14.302.433,28</b>	<b>14.368.966,86</b>	<b>0,47%</b>

### 8.7 DATOS ECONÓMICOS DEL CONTRATO DE "ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DATOS (SAED) PRODUCIDOS EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID"

El contrato de suministro, instalación, puesta en marcha y mantenimiento de un sistema de adquisición y explotación de datos (SAED) producidos en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos pretende mejorar la eficiencia en la gestión integral de los residuos generados en la ciudad de Madrid, optimizar la información para el análisis y seguimiento de los procesos de tratamiento e incrementar el control de la calidad en todo el ciclo de las operaciones. Este proyecto ha conllevado un coste de explotación y mantenimiento que en total ascendió a **272.535,66 €** durante el año 2011.



**Tabla 8.11**

*Gastos Sistema de Adquisición y Explotación de Datos*

SAED AÑO 2011	IMPORTE
Coste de explotación y mantenimiento	272.535,66 €
<b>TOTAL</b>	<b>272.535,66 €</b>

### 8.8 DATOS ECONÓMICOS DE LOS CONTROLES DE CALIDAD

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha contratado una serie de consultorías y asistencias técnicas para monitorización y control de la explotación de las plantas de tratamiento. Así, se lleva a cabo un control de calidad del residuo entrante, de los rechazos y de los productos recuperados mediante la caracterización de los residuos; un control de los procesos de depuración de las emisiones gaseosas y líquidas, así como de la calidad del biogás generado en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. Además, se realiza un control de calidad de los procesos industriales. El coste total de dichos controles ha ascendido en 2011 a **519.583,03 €**.

**Tabla 8.12**

*Coste controles de calidad*

CONTROLES DE CALIDAD	IMPORTE
Control de Calidad de caracterizaciones	204.962,45
Control de calidad del aire, suelo, vertidos y biogás	135.775,16
Control de calidad de los procesos industriales	178.845,42
Otros costes *	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>519.583,03</b>

\* Consultorías y Asistencias Técnicas

### 8.9 SEGUIMIENTO DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE MADRID Y ECOEMBES

La colaboración entre el Ayuntamiento de Madrid y ECOEMBES para cofinanciar los costes de la recogida selectiva, el transporte y la clasificación de los residuos de envases 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 la normativa 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 un **21%** más de lo contemplado 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.

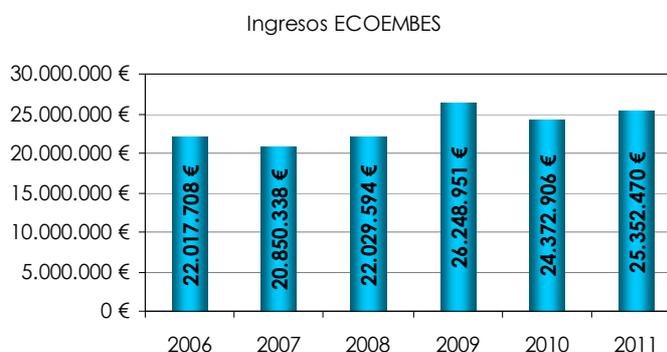
El acuerdo cerrado en 2008 supone la firma, por primera vez, de un convenio bilateral entre el Ayuntamiento de Madrid y ECOEMBES, a diferencia de los anteriores, en los que había de adherirse a un convenio marco suscrito entre esta entidad y la Comunidad de Madrid.

Los conceptos del Convenio gestionados por la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, han dado como resultado unos ingresos para el Ayuntamiento de Madrid de 25.352.470,05 euros, cuya evolución se refleja en la siguiente tabla-resumen y en la gráfica:

**Tabla 8.13.**  
*Ingresos Ecoembes*

AÑO	IMPORTE
2006	22.017.708 €
2007	20.850.338 €
2008	22.029.594 €
2009	26.248.951 €
2010	24.372.906 €
2011	25.352.470 €

**Figura 8.6.**  
*Evolución Anual Ingresos ECOEMBES*



**Figura 8.7.**  
*Folleto Convenio Colaboración ECOEMBES*



**Convenio de colaboración**  
entre el Ayuntamiento de Madrid y Ecoembes

**OBJETO**  
Establecer los compromisos del Ayuntamiento de Madrid y ECOEMBES para garantizar el cumplimiento de los objetivos de reciclaje previstos por la Unión Europea.

**ACTUACIONES CONVENIO PERIODO 2008-2013**

- Recogida y selección de envases. Plásticos, briks y metales: 242,186 toneladas.
- Recuperación de papel/cartón: 689,355 toneladas.
- Incrementar la detección de contenedores de papel/cartón.
- Campañas de sensibilización e información sobre el reciclaje.
- Proyectos de I+D de mejora del reciclaje de materiales.

**BENEFICIOS AMBIENTALES**

Material recuperado	Ahorro materias primas (Tn)	Ahorro de energía (Mw.h)	Ahorro de emisiones (Tn de CO <sub>2</sub> )
Envases	439,415	3,723,241	372,364
Papel/Cartón	2,225,161	2,976,330	1,771,625
<b>Total</b>	<b>2,664,576</b>	<b>6,699,571</b>	<b>2,143,989</b>

La recuperación y reciclado de papel/cartón supone que, se dejarán de cortar más de 11,600 hectáreas de bosque.  
 El ahorro energético de la recuperación de materiales, equivale a la energía que consumirían 416,000 familias al año.  
 La recuperación y reciclado de plásticos previsto, supone un ahorro de unas 196,000 toneladas de petróleo.

10 años reciclando

## 8.10 EVOLUCIÓN DEL BALANCE DE GASTOS 2004-2011

Los **gastos** del Parque Tecnológico de Valdemingómez desde el año 2004, se dividen en los siguientes conceptos:

- **Gastos de personal:** Incluye los gastos de sueldos del personal funcionario de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez.
- **Gastos de los servicios:** Incluye los gastos relativos al tratamiento de los residuos sólidos urbanos del Parque Tecnológico de Valdemingómez.
- **Control de Calidad:** Incluye los gastos relativos a la contratación de consultorías y asistencias técnicas para monitorización y control de la explotación de las plantas de tratamiento.
- **Inversiones:** Incluye los gastos relativos a las inversiones para mejora de las instalaciones y procesos realizadas en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

De esta forma, desde el año 2004, los gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez han sido los siguientes:

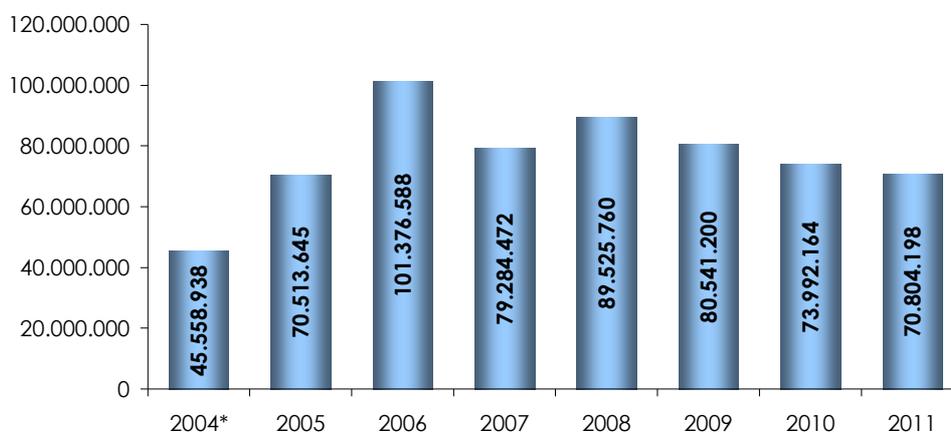
**Tabla 8.14**  
*Gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez (2004-2011)*

AÑOS	GASTOS DE PERSONAL (€)	GASTOS DE LOS SERVICIOS (€)	CONTROL DE CALIDAD(€)	INVERSIONES(€)	TOTAL (€)
2004*	-	45.488.512	70.426	-	45.558.938
2005	1.659.424	47.236.392	434.247	21.183.582	70.513.645
2006	1.815.823	54.119.054	382.963	45.058.748	101.376.588
2007	2.152.326	56.305.924	460.637	20.365.585	79.284.472
2008	2.454.333	57.157.015	1.080.365	28.834.047	89.525.760
2009	2.598.423	72.247.813	1.629.446	4.065.518	80.541.200
2010	2.555.501	68.790.139	1.190.003	1.456.521	73.992.164
2011	2.412.050	67.319.995	519.583	552.570	70.804.198

\* En junio de 2004 se crea la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez. La fuente principal de datos (SAP) sólo proporciona datos a partir de 2005.

**Figura 8.8**  
*Evolución de los gastos del Parque Tecnológico 2004-2011*

### EVOLUCIÓN GASTOS(2004-2011)



Se observa un descenso a partir del año 2008, debido principalmente a que en los años 2006, 2007 y 2008 se realizaron inversiones para la construcción de las Plantas de Biometanización de Las Dehesas y La Paloma.

Así mismo, los **ingresos** registrados en el Parque Tecnológico para el periodo 2004-2011 han sido los siguientes:

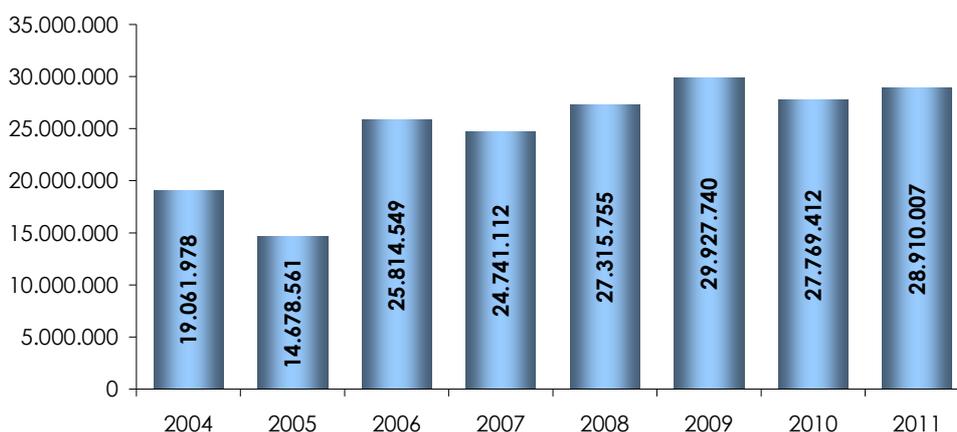
**Tabla 8.15**  
*Ingresos registrados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (2004-2011)*

AÑOS	TASAS A PARTICULARES(€)	ECOEMBES(€)	DESGASIFICACIÓN VERTEDERO (€)	VIDRIO LA PALOMA(€)	TOTAL(€)
2004	1.814.843	15.858.281	1.387.149	1.704	19.061.978
2005	1.733.729	11.555.542	1.387.149	2.141	14.678.561
2006	2.407.563	22.017.708	1.387.149	2.129	25.814.549
2007	2.502.002	20.850.338	1.387.149	1.622	24.741.112
2008	3.451.375	22.474.181	1.387.149	3.049	27.315.755
2009	2.287.870	26.248.951	1.387.149	3.770	29.927.740
2010	2.004.718	24.372.906	1.387.149	4.639	27.769.412
2011	2.166.504	25.352.470	1.387.149	3.884	28.910.007

A partir del año 2006 se observa una estabilidad en los ingresos del Parque Tecnológico de Valdemingómez, si bien existe cierta tendencia al alza en los últimos años. Esto se debe principalmente a un aumento en los ingresos derivados del convenio con Ecoembes, las Tasas a particulares y la venta de vidrio del Centro La Paloma derivados de un incremento de la eficacia en la gestión económica del tratamiento de residuos.

**Figura 8.9**  
*Evolución de los ingresos del Parque Tecnológico 2004-2011*

### EVOLUCIÓN INGRESOS (2004-2011)

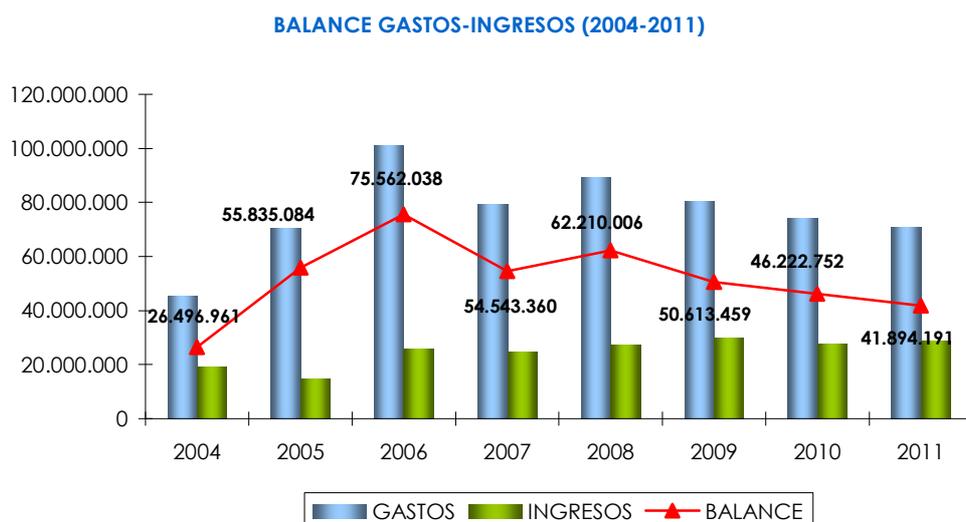


Si finalmente se analiza el **balance de gastos** para este periodo (2004-2011) se observa que en los últimos años han reducido los costes finales del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

**Tabla 8.16**  
*Balance de gastos (2004-2011)*

AÑOS	GASTOS	INGRESOS	BALANCE
2004	45.558.938	19.061.978	26.496.961
2005	70.513.645	14.678.561	55.835.084
2006	101.376.588	25.814.549	75.562.038
2007	79.284.472	24.741.112	54.543.360
2008	89.525.760	27.315.755	62.210.006
2009	80.541.200	29.927.740	50.613.459
2010	73.992.164	27.769.412	46.222.752
2011	70.804.198	28.910.007	41.894.191

**Figura 8.10**  
*Evolución de los gastos- ingresos del Parque Tecnológico de Valdemingómez 2004-2011*



A continuación se muestra de forma gráfica, la evolución histórica del Parque Tecnológico De Valdemingómez, y de las inversiones que se han realizado en él desde los años 60.





# 9

## Control y vigilancia ambientales



### 9.1 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, material biodegradable y biogás en el 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 cinco ámbitos citados que, en el año **2011**, alcanzaron la cifra de **1.773 análisis**. Los controles de inmisiones se realizaron a lo largo de todo el año 2011 y el resto de controles desde enero a mayo de 2011.

Este Programa es complementario a los controles ambientales que realizan los propios Centros de Tratamiento en virtud de sus respectivas Declaraciones de Impacto Ambiental, Autorizaciones Ambientales Integradas 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 y conforme a lo previsto en la legislación vigente.



El ámbito de actuación del Programa comprende los cinco 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 2011, en cumplimiento de lo dispuesto en el Programa, se resume a continuación.

#### 9.1.1 Calidad del aire

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

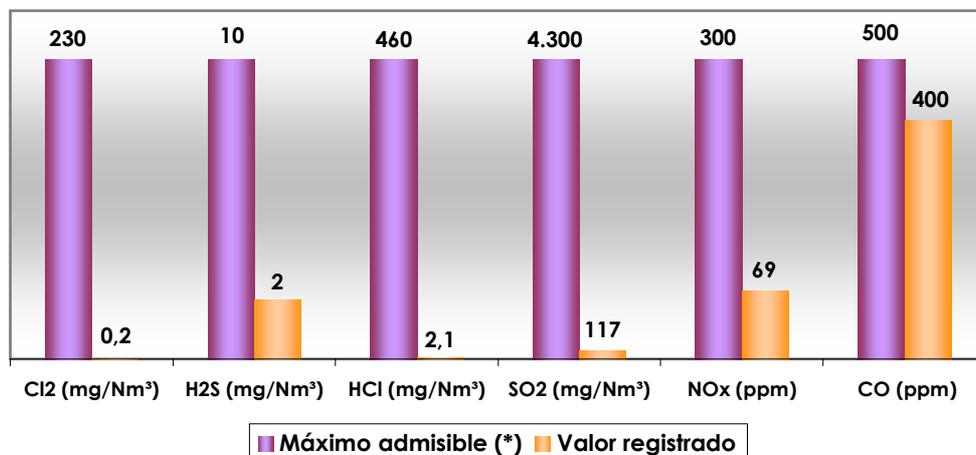
- **Control de emisiones de valorización energética de biogás en el Centro La Galiana.-**

Se realizó una campaña de emisiones gaseosas procedente de los motores de combustión en el mes de mayo.

Alguno de los parámetros controlados son susceptibles de limitación, como  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  y  $\text{CO}$ . Éstos se mantuvieron por debajo de los respectivos máximos admisibles por la legislación en vigor (*Decreto 833/1975. Anexo IV, epígrafe 27*). Además, se efectuaron otras determinaciones como las de  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$  y  $\text{CH}_4$ , compuestos para los que la normativa vigente no establece límites de referencia (figura 9.1).

**Figura 9.1**

*Composición de las emisiones gaseosas de los motores de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2011)*



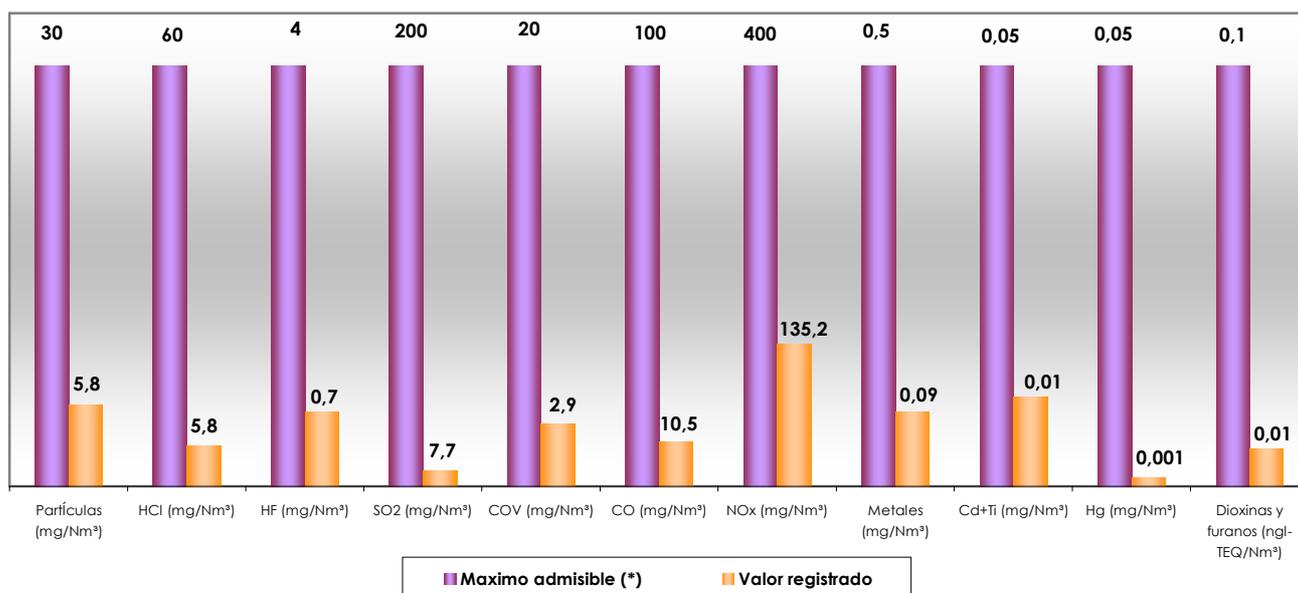
(\*) Según el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, Anexo IV, epígrafe 27

▪ **Control de emisiones de la valorización energética de rechazos en el Centro Las Lomas.-**

Los controles realizados incluyen 2 campañas anuales de gases, partículas y metales, y una campaña de dioxinas y furanos realizadas sobre cada una de las tres líneas de tratamiento y depuración de gases. Cada una de estas campañas supone a su vez, la toma de varias muestras durante 24 horas.

**Figura 9. 2**

*Composición promedio de las emisiones gaseosas de la planta valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2011 (controles realizados en el marco del Programa de Vigilancia municipal)*



(\*) Los valores máximos admisibles son valores medios semihorarios medidos en discontinuo, (valores máximos admisibles según el RD 653/2003 de 30 de mayo).

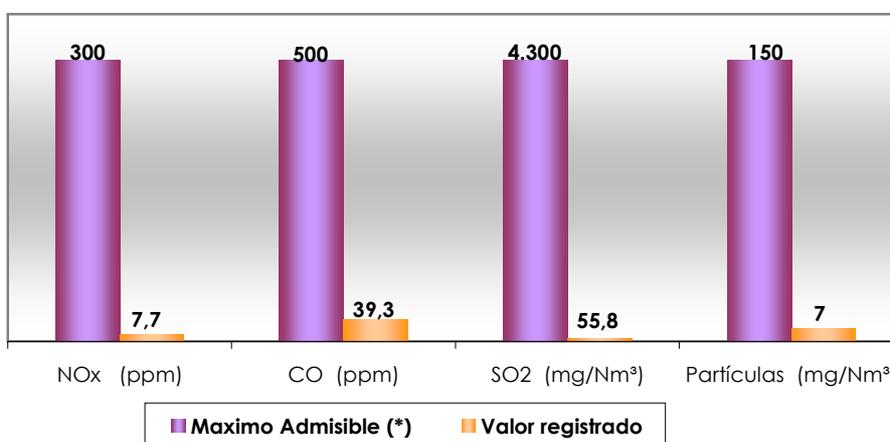
Las campañas trimestrales se efectuaron durante los meses de febrero y mayo, mientras que las de dioxinas y furanos se llevaron a cabo en el mes de abril. Los resultados obtenidos confirmaron el correcto funcionamiento del proceso de valorización energética de rechazos en lo que al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable se refiere (figura 9.2).

▪ **Control de emisiones de la incineración de animales muertos en el Centro Las Dehesas.-**

Se realizaron dos campañas durante los meses de abril y mayo. Los valores obtenidos para partículas, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> 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).

**Figura 9.3**

*Composición de las emisiones gaseosas del horno de incineración de animales del Centro Las Dehesas (valores medios año 2011)*



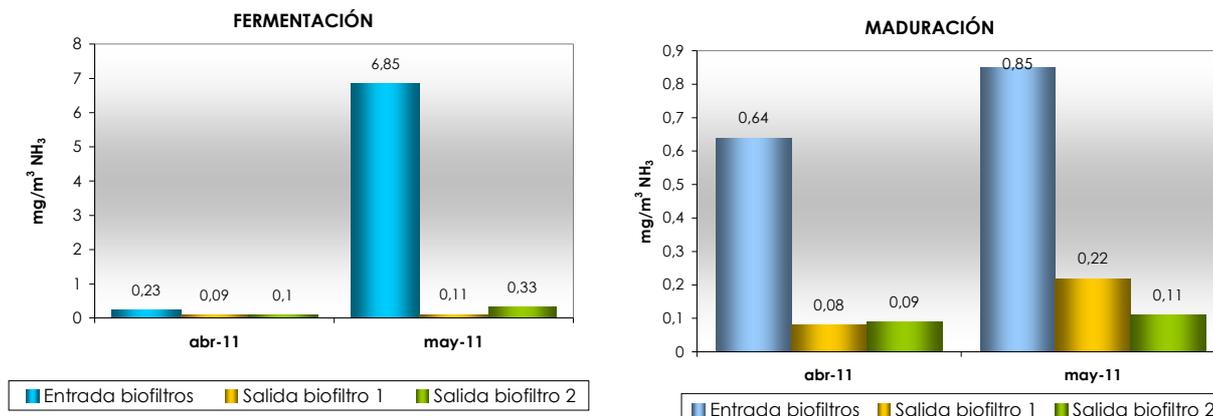
(\*) Según el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, Anexo IV, epígrafe 27.

▪ **Funcionamiento de biofiltros en la planta de compostaje del Centro Las Dehesas.-**

Las 2 campañas 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 y mayo de 2011. Las determinaciones contempladas – NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> – 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 representados en la figura 9.4. reflejando la eficacia de los biofiltros.

**Figura 9.4**

*Contenido de NH<sub>3</sub> en el aire que circula a través de los biofiltros del área de compostaje del Centro Las Dehesas (valores medios año 2011)*



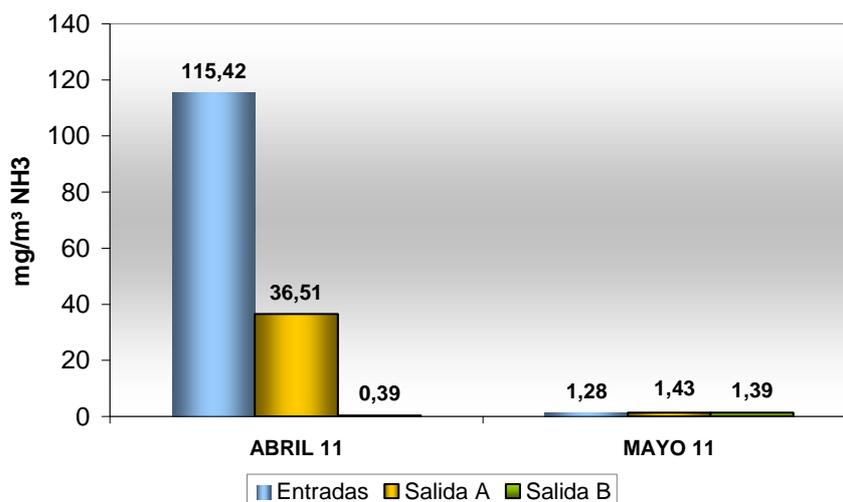
▪ **Funcionamiento de biofiltros en la planta de compostaje del Centro de La Paloma.-**

Las 2 campañas anuales se efectuaron durante los meses de abril y mayo de 2011. Las determinaciones contempladas –NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> – se realizan en 3 puntos de control: clapeta del conducto de entrada a biofiltros de compostaje túnel nº 3, y en las 2 salidas del mencionado biofiltro (1 entrada y 2 salidas). Los resultados aparecen representados en la figura 9.5. reflejando la eficacia de los biofiltros.

**Figura 9.5**

*Contenido de NH<sub>3</sub> en el aire que circula a través de los biofiltros del área de compostaje del Centro La Paloma (valores medios año 2011)*

**Compostaje Tunel 3**



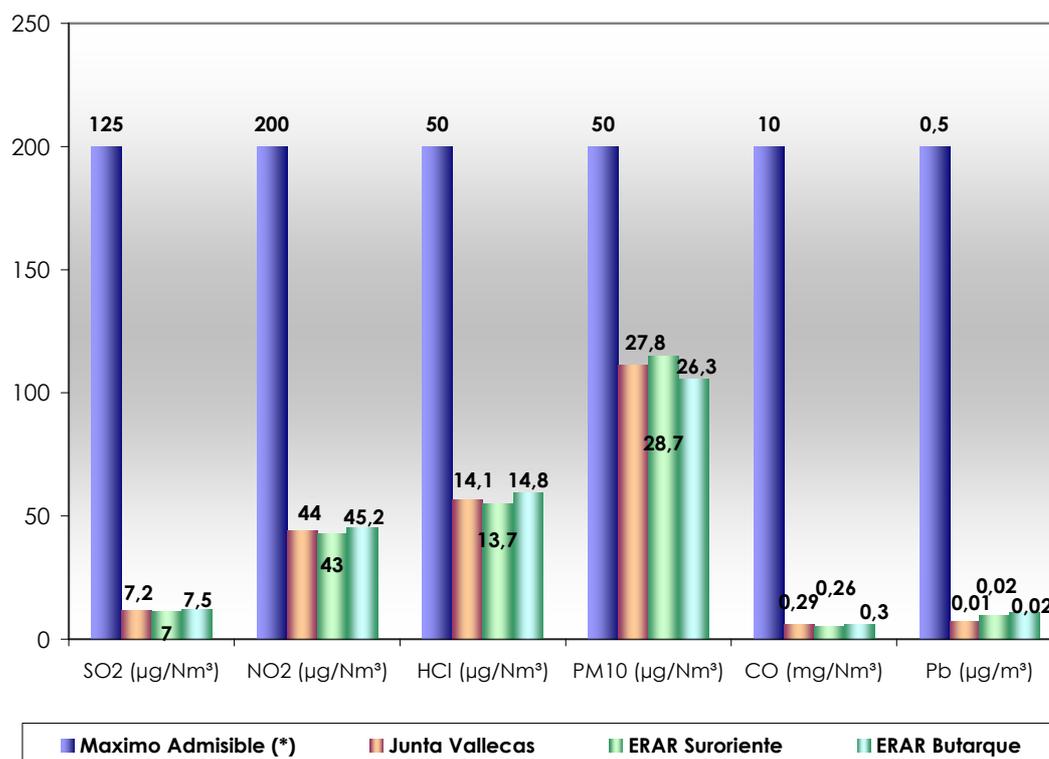
▪ **Controles de calidad del aire en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez.-**

Además de los indicados, 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 tres 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 2011, los registros medios anuales para los parámetros sujetos a limitación (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HCl, PM10 – partículas <10 µm –, CO y Pb) fueron inferiores a los respectivos máximos admisibles por la normativa de referencia en vigor, según se observa en la figura 9.6.

**Figura 9.6**

*Registros de inmisión realizados en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez (valores medios año 2011)*



(\*) Según *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire* que modifica el R.D. 1073/02.

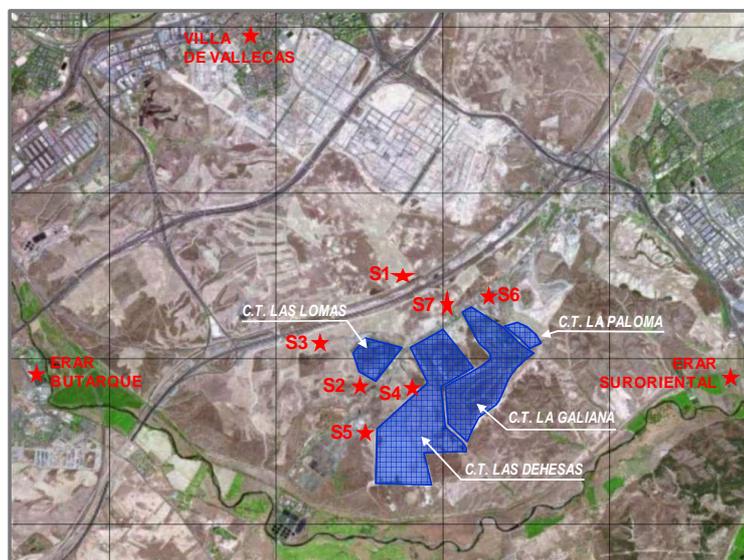
**9.1.2 Calidad del suelo**

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 9.7. Las determinaciones realizadas durante el

año 2011, correspondientes a una serie de metales pesados (As, Cd, Cu, Cr, Mn, Hg, Ni y Pb), aparecen reflejadas en la tabla 9.1

**Figura 9.7**

*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 2011)*

Metal	Contenidos medios en mg/kg (año 2011)									
	S1	S2*	S3*	S4*	S5*	S6	S7*	ERAR Suroriental*	ERAR Butarque*	Junta Villa de Valdecasas*
As	19,42	43,50	39,10	43,66	46,56	21,95	-	20,48	12,01	6,60
Cd	0,57	0,71	1,05	0,74	0,88	0,46	0,26	1,35	1,71	9,82
Cu	14,76	12,10	14,54	12,00	14,74	12,74	16,20	35,46	36,46	23,42
Cr	14,80	14,64	15,02	13,98	16,22	12,74	21,86	33,32	34,20	52,88
Mn	348,40	319,60	343,60	279,40	345,00	260,60	382,60	394,20	351,20	314,00
Hg	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,23	0,28	0,14
Ni	13,66	13,08	15,14	12,90	15,86	13,10	15,48	16,14	14,12	9,88
Pb	20,30	16,82	19,78	18,82	17,94	18,06	22,72	50,10	67,24	69,59

*\*Valores no representativos por encontrarse en una zona fuertemente antropizada o con las condiciones ambientales alteradas (núcleos urbanos próximos, zonas con tráfico rodado, estaciones de depuración de aguas residuales..)*

### 9.1.3 Calidad de vertidos y lixiviados

El balance de los controles analíticos de efluentes procedentes de instalaciones y procesos realizados durante 2011 fue el siguiente:

- **Lixiviados del vertedero de cola del Centro Las Dehesas y aguas negras de limpieza y agua depurada generadas en dicho Centro.-**

Se realizó una campaña anual de cada uno de los puntos de muestreo (del pozo de lixiviados del vertedero, de la fosa séptica del Centro y del efluente de salida de la planta de tratamiento de lixiviados).

Los parámetros analizados en dichas medidas fueron: pH, conductividad, aceites y grasas, DBO<sub>5</sub>, DQO y sólidos en suspensión. Los resultados obtenidos aparecen reflejados en la tabla 9.2

**Tabla 9.2**  
*Composición de efluentes del Centro Las Dehesas*

Parámetro	Ud	ENTRADA A DEPURACIÓN		AGUA DEPURADA	Valor de referencia <sup>1</sup>
		Lixiviados vertedero	Aguas Negras	Efluente depurado	
		ABRIL 11	ABRIL 11	ABRIL 11	
pH	Ud pH	7,90	7,40	9,00	Hasta 10
Conductividad	ms/cm	30.600	1.050	332	7.500
Aceites y grasas	mg/L	54,80	378,00	0,90	100
DBO <sub>5</sub>	mg/L	650	340	28	1.000
DQO	mg/L	7.070	1.300	77	1.750
Solidos en suspension	mg/L	1.480	1.310	3,70	1.000

<sup>1</sup> Límites de referencia para vertidos líquidos industriales al sistema general de saneamiento, según Decreto 5/05 (BOCM). 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

▪ **Efluentes residuales del Centro Las Lomas.-**

Se realizó una campaña anual de los lixiviados procedentes de la planta de compostaje, llevado a cabo en abril y en que se analizan los mismos parámetros que en el caso anterior. Los valores promedio hallados fueron los siguientes:

**Tabla 9.3.**  
*Composición de efluentes residuales Centro de Las Lomas*

Parámetro	Ud	Promedio
pH	Ud pH	8,8
Conductividad	ms/cm	5.600
Aceites y grasas	mg/L	--- (*)
DBO <sub>5</sub>	mg/L	--- (*)
DQO	mg/L	--- (*)

(\*) En el año 2011 solamente se hizo una toma de muestras, que debido a las fuertes lluvias de las jornadas previas pudieron influir en la dilución de la muestra y en la obtención de unos resultados poco representativos.

Estos lixiviados se recogen en dos balsas de lixiviados y son bombeados a los lechos de los hornos de incineración, en las tres líneas, para conseguir su atemperación.

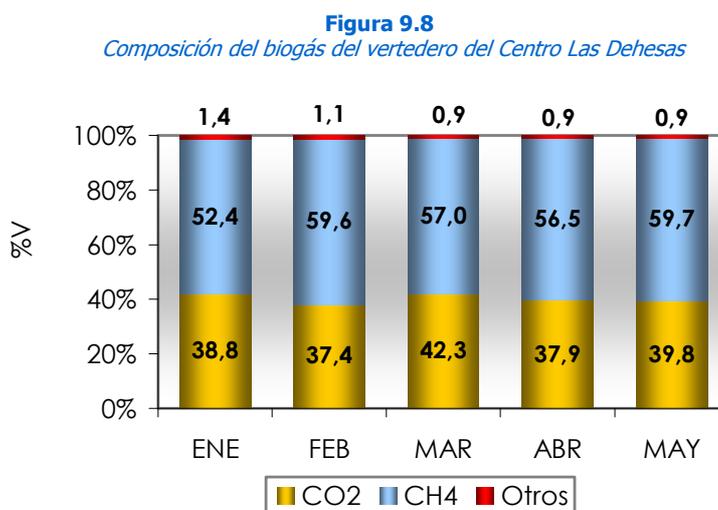
### 9.1.4 Calidad del biogás

Con el fin de comprobar la calidad del biogás generado se realizan controles periódicos:

- **Análisis de biogás en el vertedero de cola del Centro Las Dehesas.-**

Se han realizado determinaciones mensuales de NH<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> en el biogás extraído del vertedero. La composición de los gases mayoritarios se representa en la figura 9.8.

El contenido medio de metano del biogás durante 2011 resultó ser del 54,93% (en el año 2010, el contenido de metano era del 56,44%).

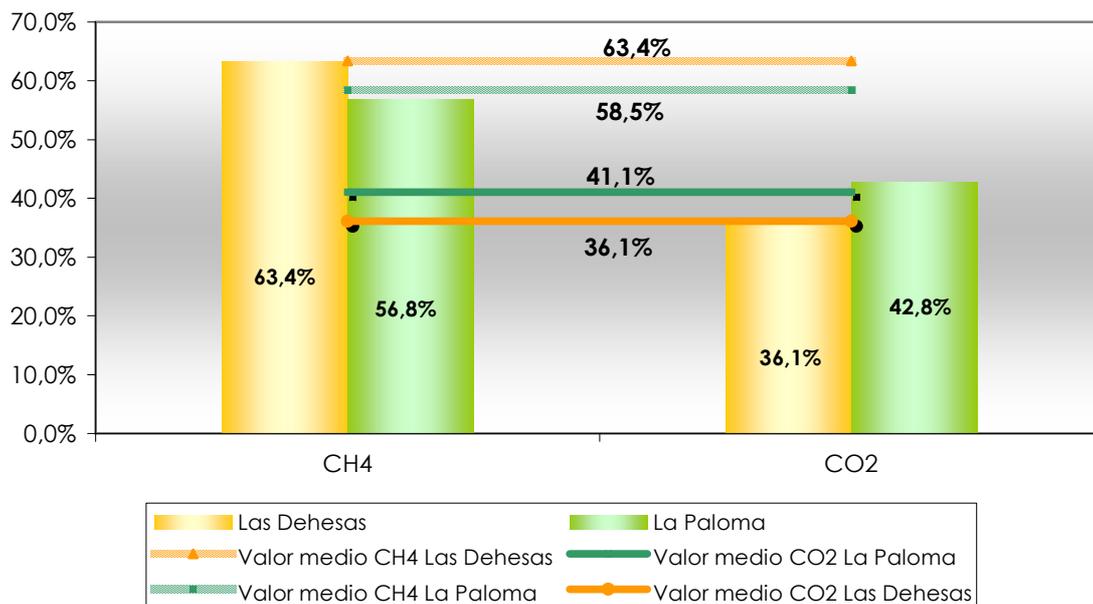


- **Análisis del biogás procedente del proceso de biometanización en los Centros de Las Dehesas y de La Paloma.-**

Desde que en marzo de 2009, se iniciara la preexplotación de las dos nuevas plantas de biometanización en el Parque Tecnológico de Valdemingómez, ubicadas en los Centros de Las Dehesas y de La Paloma, el Ayuntamiento ha ido realizando controles periódicos en el biogás extraído del proceso de biometanización, con el fin de comprobar la calidad del mismo, así como su poder calorífico.

Durante el periodo de preexplotación del año 2011 se han realizado un total de 34 analíticas (20 en la planta de biometanización de Las Dehesas y 14 en la planta de biometanización de La Paloma) del biogás obtenido. Éstas se llevaron a cabo en dos campañas efectuadas en los meses de abril y mayo, cuyos resultados se resumen a continuación. (Figuras 9.9 y 9.10).

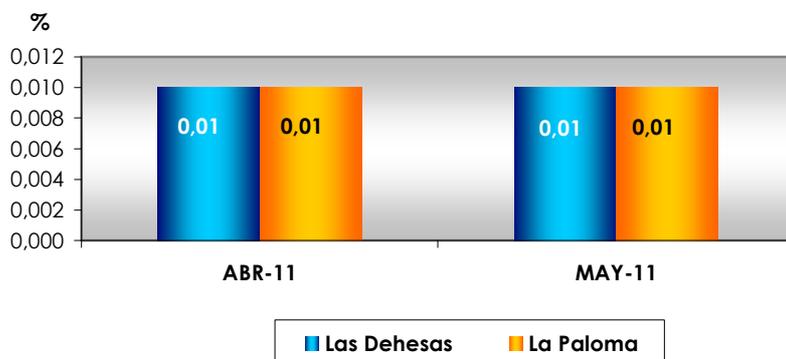
**Figura 9.9**  
 Concentración de los gases mayoritarios del biogás ( $CO_2$  y  $CH_4$ )\*.



\* Los resultados de la Planta de Las Dehesas en el mes de abril tuvieron que ser descartados por ser estadísticamente anómalos.

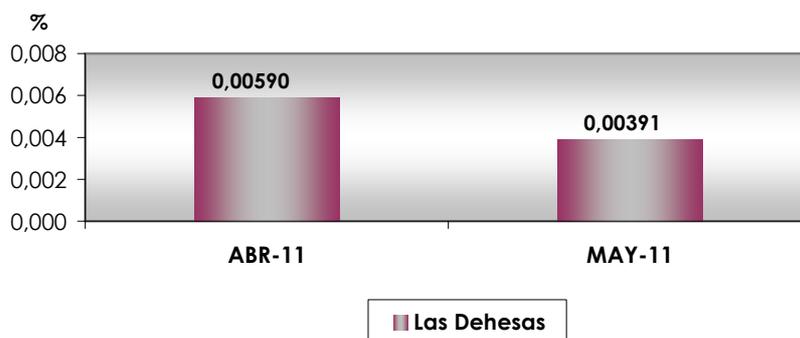
**Figura 9.10**  
 Evolución de la concentración de los gases traza del biogás ( $NH_3$ ,  $HCl$ ,  $H_2$ ,  $H_2S$ ,  $C_2H_6$ ,  $O_2$  y  $C_4H_{10}$ )

**Evolución del  $C_4H_{10}$  en el proceso de biometanización\***



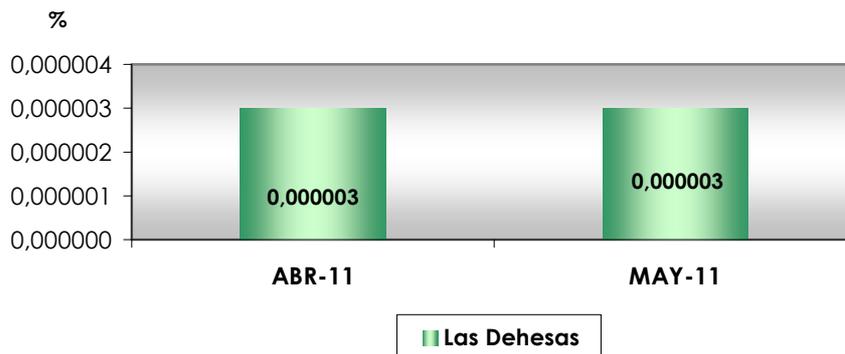
\*Los valores obtenidos se corresponden con el límite de cuantificación de la técnica analítica, no pudiéndose asegurar la cuantificación por debajo de dicho valor.

**Evolución del  $NH_3$  en el proceso de biometanización\***



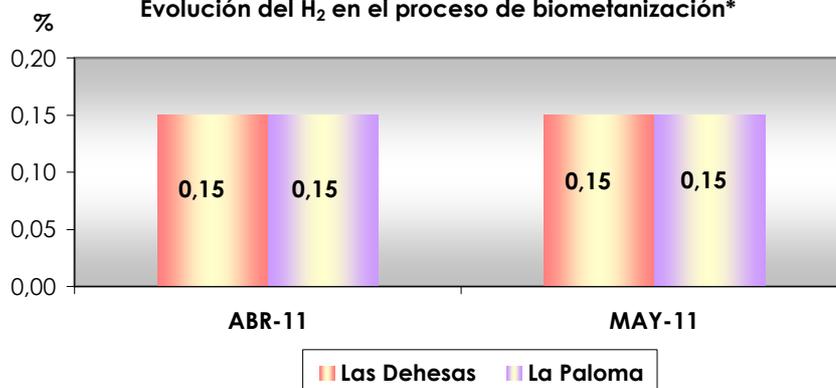
\*Dado que el punto de muestreo esta localizado en una sala cerrada (zona ATEX) este parámetro no se ha podido analizar en la planta de La Paloma.

**Evolución del HCl en el proceso de biometanización\***



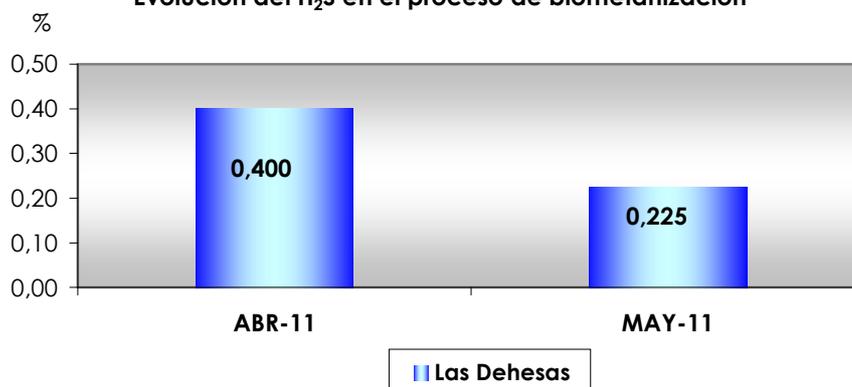
\*Dado que el punto de muestreo esta localizado en una sala cerrada (zona ATEX) este parámetro no se ha podido analizar en la planta de La Paloma.

**Evolución del H<sub>2</sub> en el proceso de biometanización\***

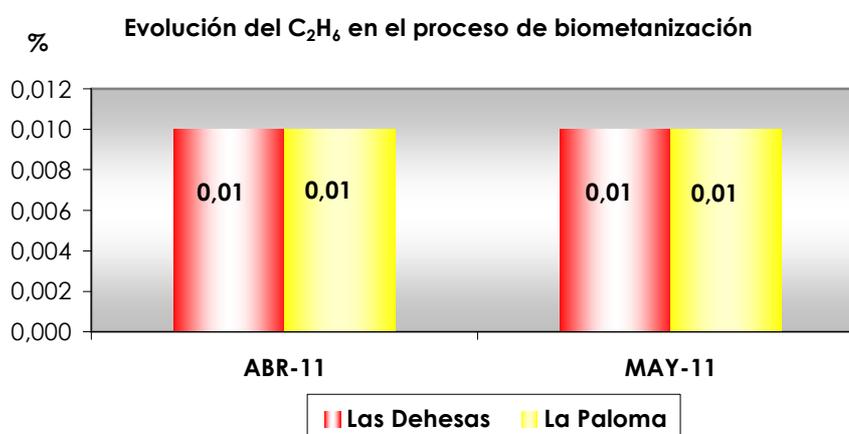
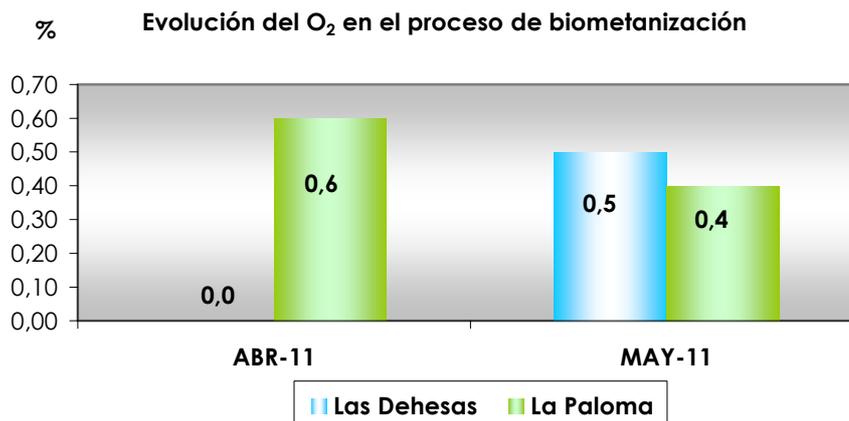


\*Los valores obtenidos se corresponden con el límite de cuantificación de la técnica analítica, no pudiéndose asegurar la cuantificación por debajo de dicho valor.

**Evolución del H<sub>2</sub>S en el proceso de biometanización\***



\*Dado que el punto de muestreo esta localizado en una sala cerrada (zona ATEX) este parámetro no se ha podido analizar en la planta de La Paloma.

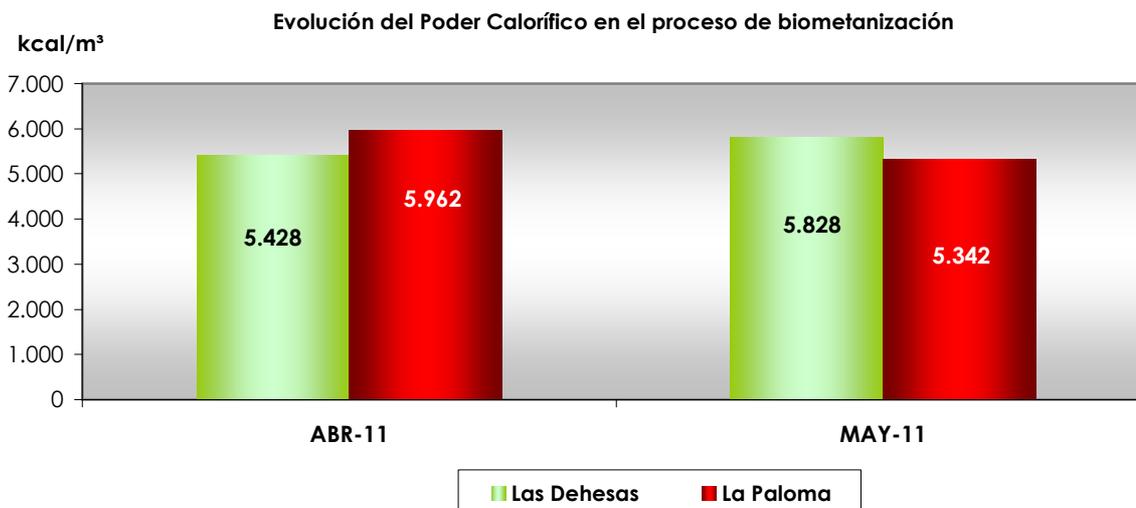


\* Los valores obtenidos se corresponden con el límite de cuantificación de la técnica analítica, no pudiéndose asegurar la cuantificación por debajo de dicho valor.

Los valores de los gases mayoritarios en la composición del biogás procedente del proceso de biometanización se mantienen con una evolución constante a lo largo de los meses analizados, en los que el promedio de CO<sub>2</sub> en Las Dehesas y La Paloma es de un 36,1% y un 41,05% respectivamente y el obtenido de CH<sub>4</sub> un 63,4% en Las Dehesas y un 58,45% en La Paloma. Esta proporción se mantiene acorde con la composición típica del biogás, en la que la relación de metano y dióxido de carbono suele oscilar en rangos próximos a un 60% y un 40% respectivamente.

Para el resto de valores analizados del resto de parámetros representados, se corresponden con valores traza en la composición del biogás.

**Figura 9.11**  
*Evolución del poder calorífico en los procesos de biometanización.*



Como puede verse en la figura 9.11, el valor medio obtenido para el poder calorífico no se ha mantenido constante en las distintas mediciones realizadas en ambas plantas, presentando valores medios de 5.628 kcal/m<sup>3</sup> en la planta de Las Dehesas y de 5.652 kcal/m<sup>3</sup> en la planta de La Paloma.

## 9.2 PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADOS POR LOS CENTROS DE TRATAMIENTO

Los Centros Las Lomas, Las Dehesas, La Galiana y las Plantas de Biometanización, 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.

### 9.2.1 Centro Las Lomas

El Programa de Vigilancia Ambiental del Centro Las Lomas incluye, como aspecto más relevante, estrictos controles sobre las emisiones de la planta de valorización energética, conforme a lo establecido por la legislación en vigor. Dichos controles constituyen el instrumento para la verificación diaria del correcto funcionamiento del proceso de incineración y del sistema de depuración de gases, comprobando que se mantienen los niveles de emisión por debajo de los niveles admitidos por la normativa de aplicación.

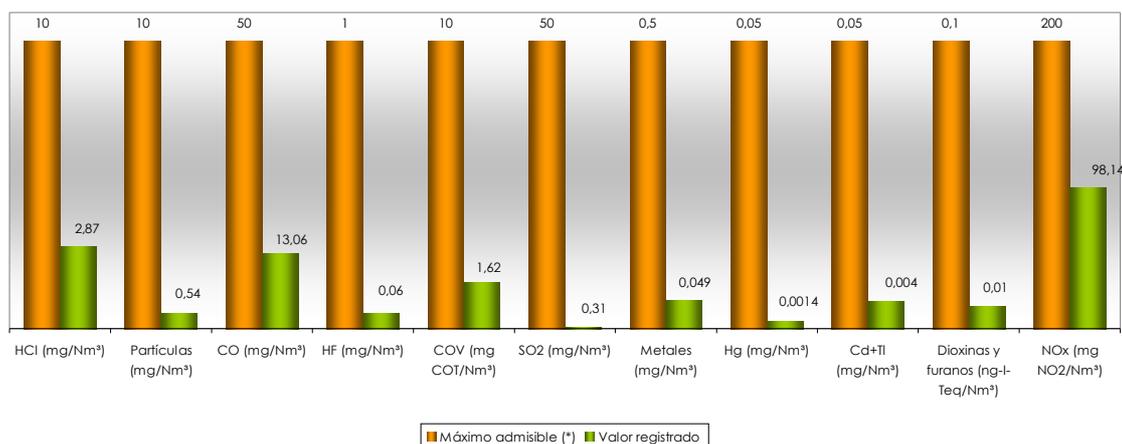
Se trata, básicamente, de los siguientes parámetros:

- Temperatura, oxígeno y caudal de gases en el horno: medida en continuo.
- CO, NO<sub>x</sub>, COV, HCl, SO<sub>2</sub> 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 2011 se han mantenido muy por debajo de los respectivos límites legales.

**Figura 9.12**

*Emisiones promedio de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas publicado durante el año 2011*



(\*) Los valores máximos admisibles son valores medios diarios medidos en continuo, (valores máximos según el RD 653/2003 de 30 de mayo).

El Centro de Las Lomas cuenta, desde el mes de agosto 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.

### 9.2.2 Centro Las Dehesas

El Centro de 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 de 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 de 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.

### 9.2.3 Centro La Galiana

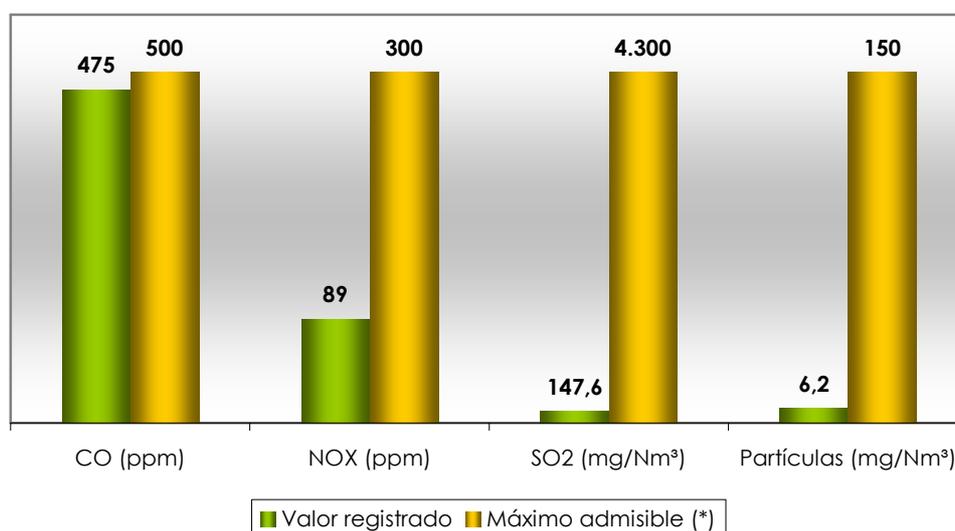
El Centro La Galiana dispone de un Programa de Vigilancia Ambiental que garantiza la minimización de cualquier incidencia en su entorno de la actividad que desarrolla, tanto en lo que respecta a la planta de valorización energética de biogás como al antiguo vertedero sellado.

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 una 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 9.13**  
*Emisiones de la planta de valorización energética de biogás del Centro La Galiana (valores relativos al primer semestre del 2011)*



(\*) Según el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, Anexo IV, epígrafe 27.

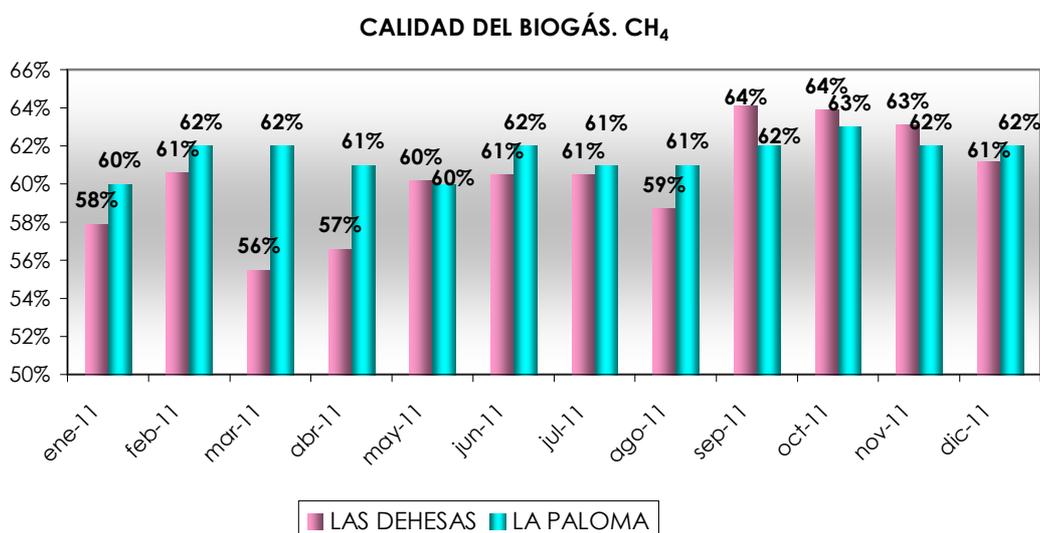
### 9.2.4 Plantas de Biometanización

Desde el año 2009 se vienen realizando, por parte de las empresas concesionarias de la preexplotación de las Plantas de Biometanización de Las Dehesas y La Paloma así como de la Planta de Tratamiento del Biogás, el **análisis en continuo** de los parámetros más característicos del biogás producido en la biometanización de la materia orgánica, para comprobar la calidad del mismo.

Todos los meses desde que se inició la preexplotación, y siempre que estuviese operando la planta, se ha medido, entre otros compuestos, la riqueza en metano de cada una de las Plantas de Biometanización.

A continuación se reflejan los resultados obtenidos en la figura 9.14.

**Figura 9.14**  
*Calidad del biogás producido en las Plantas de Biometanización.*



Como puede observarse la calidad del biogás obtenido en ambas plantas supera el 60% de metano en casi todos los meses de 2011.



# 10

## Estrategia de educación ambiental y difusión



### 10.1 PROGRAMA INTEGRAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE VALDEMINGÓMEZ

Como en años anteriores, el Parque Tecnológico de Valdemingómez y en particular el **Programa Integral de Educación Ambiental** que en él se desarrolla, continúan siendo una referencia a nivel nacional e internacional, no sólo por el número de visitantes (cerca de 11.000 al año), sino porque concentra en un solo recinto todos los procesos industriales que, hoy día, se pueden realizar con los residuos, constituyendo unas instalaciones únicas desde un punto de vista técnico y didáctico.

El programa tiene como objetivos generales 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 las 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.

La superficie destinada a funciones educativas, asciende a **1.925 m<sup>2</sup>**, distribuidos en cinco edificios: Centro de Visitantes –incluye el Aula Infantil –, Centro Las Dehesas, Centro La Paloma, Centro La Galiana y Centro Las Lomas.

## INSTALACIONES EDUCATIVAS DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ



### 10.1.1 Instalaciones educativas

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

#### 10.1.1.1. Centro de Visitantes

El **Centro de Visitantes** es un edificio multifuncional en el que se localizan las dependencias municipales y el centro de control de datos del Parque Tecnológico de Valdemingómez.



Cuenta con diversos espacios expositivos y una sala de reuniones, además de ser la sede de uno de los espacios educativos más característicos y significativos 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.

### 10.1.1.2. 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 asequible, 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 2011: un total de 117, en las que participaron 2.774 niños.

### 10.1.1.3. Espacios educativos de los Centros de Tratamiento

El Centro **Las Dehesas** y el 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 visita a esta planta se limita a pequeños grupos interesados específicamente en este tipo de instalaciones. También se realiza 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.

## 10.1.2 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 basura 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 dos 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 junto con la información recogida en la página Web [www.madrid.es/valdemingomez](http://www.madrid.es/valdemingomez), constituyen una de las herramientas empleadas 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.





**SOLICITUD DE VISITA A LAS INSTALACIONES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ**

Espacio reservado para la etiqueta con los datos del Registro

---

**1. CENTRO DEL/DE LA SOLICITANTE**

DNI, NIF, CIF: \_\_\_\_\_ Nombre o Razón Social: \_\_\_\_\_  
 Tipo vía: \_\_\_\_\_ Domicilio: \_\_\_\_\_  
 Número: \_\_\_\_\_ Portal: \_\_\_\_\_ Escalera: \_\_\_\_\_ Planta: \_\_\_\_\_ Puerta: \_\_\_\_\_  
 C.P.: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_  
 Hombres: \_\_\_\_\_ Mujeres: \_\_\_\_\_ Niños: \_\_\_\_\_ N° Total de Visitantes: \_\_\_\_\_ Teléfono(s): \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_  
 Persona responsable del grupo: DNI, NIF: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_  
 Primer Apellido: \_\_\_\_\_ Segundo Apellido: \_\_\_\_\_

Tipo de solicitante:

<input type="checkbox"/> Primaria	Curso _____	<input type="checkbox"/> 8. Asociaciones Vecinales y Culturales
<input type="checkbox"/> Colegios e Institutos	Curso _____	<input type="checkbox"/> 9. Empresas
<input type="checkbox"/> Bachiller	Curso _____	<input type="checkbox"/> 10. Particulares
<input type="checkbox"/> Otros	Curso _____	<input type="checkbox"/> 11. Entidades y Organismos Internacionales
<input type="checkbox"/> 2. Administración Local		<input type="checkbox"/> 12. Prensa y Medios de Comunicación (Nombre del Medio)
<input type="checkbox"/> 3. Administración Regional		<input type="checkbox"/> 13. Otros
<input type="checkbox"/> 4. Administración Estatal		
<input type="checkbox"/> 5. Otros Organismos Nacionales		
<input type="checkbox"/> 6. Universidades		
<input type="checkbox"/> 7. Entidades Organizadoras de cursos de Especialización		

Motivo de la visita:

Decentes  Culturales  Profesionales  Divulgativos  Otros

---

**2. DATOS DE LA ENTIDAD ORGANIZADORA DE LA VISITA**

DNI, NIF, CIF: \_\_\_\_\_ Nombre o Razón Social: \_\_\_\_\_  
 Tipo vía: \_\_\_\_\_ Domicilio: \_\_\_\_\_  
 Número: \_\_\_\_\_ Portal: \_\_\_\_\_ Escalera: \_\_\_\_\_ Planta: \_\_\_\_\_ Puerta: \_\_\_\_\_  
 C.P.: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_  
 N° de acompañantes: \_\_\_\_\_ Teléfono(s): \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_  
 Persona de contacto: DNI, NIF: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_  
 Primer Apellido: \_\_\_\_\_ Segundo Apellido: \_\_\_\_\_

---

**3. INVESTIGACIONES QUE SE SOLICITAN VISITAR**

<input type="checkbox"/> CENTRO DE VISITANTES	Horario que se solicita _____	<input type="checkbox"/> CENTRO QUE SE SOLICITAN VISITAR	Horario que se solicita _____
<input type="checkbox"/> AULA INFANTIL (DE 6 A 11 AÑOS)	_____	<input type="checkbox"/> CENTRO DE TRATAMIENTO LAS LOMAS	_____
<input type="checkbox"/> CENTRO DE TRATAMIENTO LAS DEHESAS	_____	<input type="checkbox"/> CENTRO DE TRATAMIENTO LA GALIANA	_____
<input type="checkbox"/> PLANTA BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS	_____	<input type="checkbox"/> PLANTA BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA	_____

FECHAS DE VISITAS SOLICITADAS:

ITINERARIO A  MONITOR CASTELLANO  
 ITINERARIO B  MONITOR INGLÉS  
 NO NECESITA MONITOR

---

**4. OBSERVACIONES DE INTERÉS**

1º. No se podrán visitar más de 600 centros en el mismo día.  
 2º. El horario establecido para visitar las instalaciones es de 9:30-12:00 / 10:30-13:00 / 11:30-14:00 horas de lunes a viernes.  
 3º. El número máximo de personas admitidas en cada visita será 25-30 (incluida la persona responsable del grupo).  
 4º. No existe medio de transporte público a ninguna instalación, por lo que tendrán que acceder a las mismas mediante transporte privado por cuenta del solicitante. No se podrá acceder al recinto con más de 2-3 vehículos por cada grupo visitante.  
 5º. Las visitas de visita a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, deberán firmar previa llamada telefónica al nº 91 588 87 91 / 91 588 88 74.  
 6º. Las solicitudes deberán remitirse a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez bien en mano o por FAX al número 91588790 y deberá basarse con un mínimo de 15 días de antelación.  
 7º. La edad mínima a considerar para visitar las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, será de 6 años.

En: \_\_\_\_\_, s: \_\_\_\_\_, de: \_\_\_\_\_, de: \_\_\_\_\_ Firma y sello del solicitante o Entidad Organizadora

Fdo: \_\_\_\_\_ D.N.I. \_\_\_\_\_

Los datos recogidos serán incorporados y tratados en el sistema informático de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez y podrán ser cedidos de conformidad con las solicitudes vigentes en materia de protección de datos de carácter personal.  
 El órgano responsable del fichero es la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, C/ Bivotos Pastar, nº 289A Madrid, ante el que el interesado podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y supresión, todo lo cual se detallará en cumplimiento del artículo 5 de la Ley Orgánica 15/99, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Durante 2011, los dípticos informativos que se han repartido superan los 2.300. Entre los destinatarios, figuraban universidades y escuelas de reconocido prestigio por toda España, así como todos los centros de enseñanza y Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid que han participado en el programa de educación ambiental.

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, 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, por correo postal a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez o a través de la página Web del Ayuntamiento de Madrid ([www.madrid.es/Valdemingomez](http://www.madrid.es/Valdemingomez)).

### 10.1.2.1 Tipos de Visitas

Las visitas son completamente gratuitas, si bien los desplazamientos tanto al Parque Tecnológico como dentro de él, son por cuenta de los interesados. Se realizan de lunes a viernes, en horario de mañana. Los grupos son recibidos en el Centro de Visitantes, desde el que se desplazan a visitar alguna de las instalaciones del Parque, salvo los menores de 12 años, que realizan un recorrido por el antiguo vertedero sellado, que está consolidando el Parque Forestal de Valdemingómez.



#### 10.1.2.1.1 Visita Infantil

Para los menores de 12 años 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.
- Aprender a separar correctamente los residuos en casa.

### 10.1.2.1.2 Visita Básica

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 domiciliar relacionada con aquélla. Tras su paso por el Centro de Visitantes, estos grupos acceden a alguno de los Centros de Tratamiento solicitados.



### 10.1.2.1.3 Visita Especializada

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, ofreciéndoles una 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.



Hasta el año 2006, las visitas al Parque Tecnológico venían experimentando una tendencia descendente. Sin embargo, el esfuerzo realizado por la Dirección General para crear una nueva estrategia en materia de educación ambiental, así como 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.

## 10.1.2.2 Estadísticas de las visitas

Las cifras de visitas recibidas durante los dos últimos años, debido a la puesta en marcha del **Programa de Educación ambiental de Valdemingómez**, no pueden ser más elocuentes. En el año 2011 se contabilizaron 495 visitas, un 3,34% más que en 2010, año en el que se registraron 479.

El número de visitantes recibidos en el Parque Tecnológico durante el año 2011 fue de 10.632. Al igual que en años anteriores, los centros docentes no universitarios (colegios e institutos) constituyeron la fuente principal de visitantes al Parque Tecnológico, con un total de 7.470, cifra que representa el 70,26% 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 78,80% resultado que evidencia el extraordinario interés que despierta en el mundo docente la temática de los residuos.

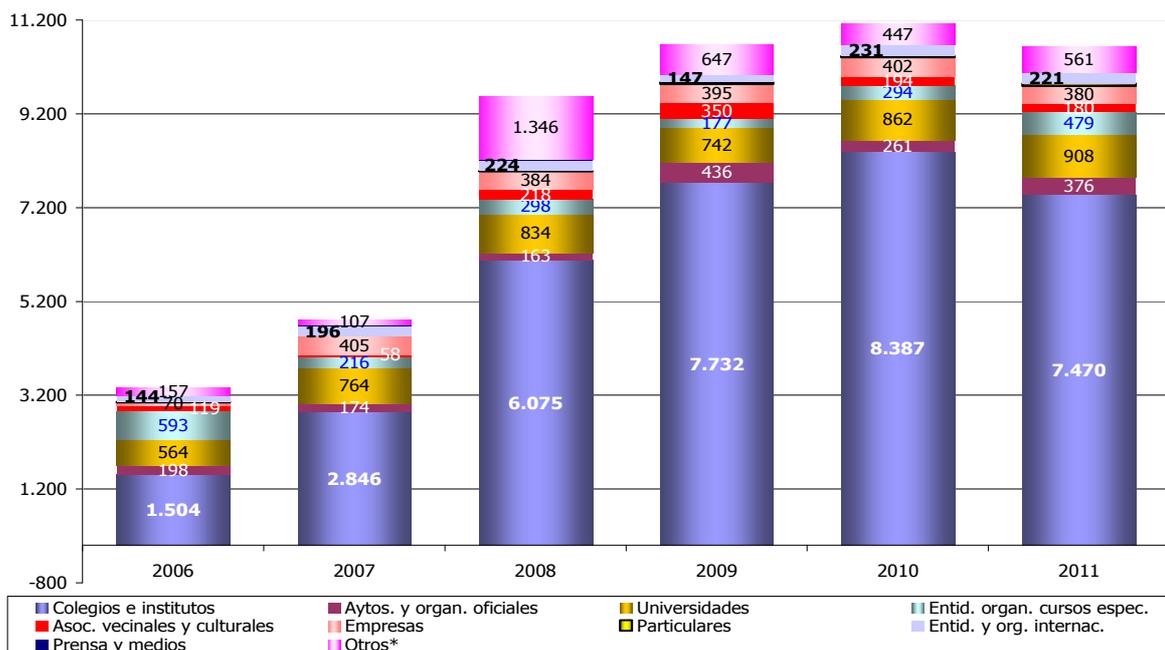
**Tabla 10.1**  
Distribución de visita y visitantes en 2011 según origen.

		Nº visitantes según origen										
	Año	Colegios e institutos	Ayts. y organ. oficiales	Universidades	Entid. organ. cursos espec.	Asoc. vecinales y culturales	Empresas	Particulares	Entid. y org. internac.	Prensa y medios	Otros*	Total
Visitas	2006	51	12	29	22	4	11	4	14	0	6	153
	2007	106	11	33	12	2	31	1	14	7	5	222
	2008	231	12	41	14	10	35	2	14	6	52	417
	2009	290	23	40	9	13	25	19	15	7	33	474
	2010	309	16	37	14	7	38	15	20	5	18	479
	2011	271	24	48	25	7	44	26	23	3	24	495
Visitantes	2006	1.504	198	564	593	119	70	7	144	0	157	3.356
	2007	2.846	174	764	216	58	405	2	196	45	107	4.813
	2008	6.075	163	834	298	218	384	4	224	25	1.346	9.571
	2009	7.732	436	742	177	350	395	35	147	24	647	10.685
	2010	8.387	261	862	294	194	402	29	231	13	447	11.120
	2011	7.470	376	908	479	180	380	50	221	7	561	10.632
Visitas	TOTAL	1.258	98	228	96	43	184	67	100	28	138	2.240
Visitantes	TOTAL	34.014	1.608	4.674	2.057	1.119	2.036	127	1.163	114	3.265	50.177

\* NOTA: "Otros" incluye las categorías de Centros de carácter social, Otros organismos o entidades nacionales

**Figura 10.1**

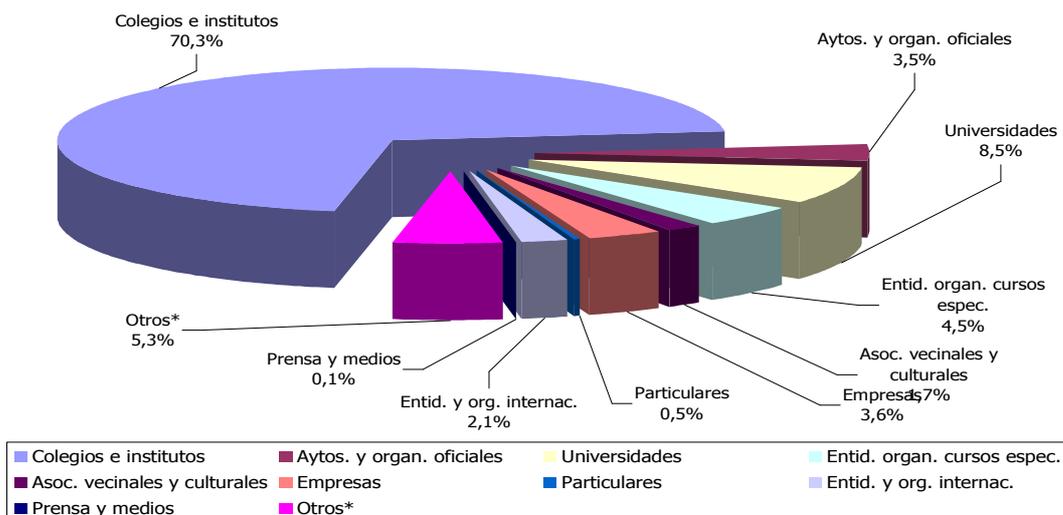
*Evolución del número de visitantes al Parque Tecnológico de Valdemingómez según su origen*



Dicho interés se extiende incluso al ámbito internacional, como lo demuestra el hecho de que, durante el año 2011, acudieron al Parque Tecnológico visitantes procedentes de 30 países (Alemania, Azerbaijón, Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Corea del sur, Ecuador, Francia, Kenya, Perú, Puerto Rico, Reino Unido, Rumania, Estados Unidos y Venezuela, entre otros) cifra que duplica la del año anterior.

**Figura 10.2**

*Número de visitantes recibidos en el año 2011*

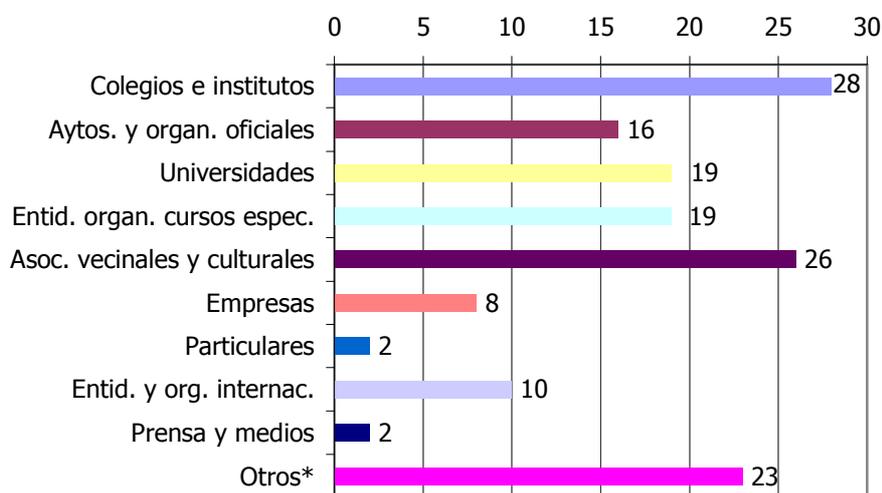


**Tabla 10.2**  
*Promedio de personas que integran cada visita*

Año	Colegios e institutos	Ayts. y organ. oficiales	Universidades	Entid. organ. cursos espec.	Asoc. vecinales y culturales	Empresas	Particulares	Entid. y org. internac.	Prensa y medios	Otros*
2006	29	17	19	27	30	6	2	10	0	26
2007	27	16	23	18	29	13	2	14	6	21
2008	26	14	20	21	22	11	2	16	4	26
2009	27	19	19	20	27	20	2	10	3	20
2010	27	16	23	21	28	11	2	12	3	25
2011	28	16	19	19	26	8	2	10	2	23

\* NOTA: "Otros" incluye las categorías de Centros de carácter social, Otros organismos nacionales y Otros

**Figura 10.3**  
*Dimensión promedio de los grupos que visitaron el Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2011*



En 2011, las visitas de grupos procedentes de centros docentes no universitarios y de asociaciones culturales y vecinales fueron las que contaron con un mayor número de asistentes: 28 y 26 personas de promedio respectivamente.

El número de visitantes que acudieron en 2011 a las instalaciones de tratamiento de residuos – Las Lomas, Las Dehesas y La Paloma – ascendió a 11.477, lo que supone 1582 personas más que en 2010 (hay que tener en cuenta que un mismo visitante puede acudir a más de una planta, y que por ello este recuento puede ser superior al número total de visitantes del complejo). Es decir, en general, durante el 2011, los visitantes que acudieron al Parque Tecnológico de Valdemingómez, visitaron más instalaciones en cada visita. El Centro las Dehesas recibió un total de 4.794. Al Centro Las Lomas acudieron 4.209 personas y al Centro La Paloma, 2.474. La planta de biometanización de Las Dehesas vio cómo sus visitantes pasaron de 71 en el año 2009, a 598 en 2010 y a 1.046 en 2011. La planta de biometanización de

La Paloma recibió 196 visitantes (cifra que supone más del doble que en 2010) y el Centro de La Galiana 2.217.

**Tabla 10.3**  
Distribución de visitas y visitantes por instalación

DESTINO <sup>1</sup>	AÑO 2011	
	Visitas	Visitantes
<b>Centro de Visitantes</b>	454	9.610
<b>Biometanización Dehesas</b>	64	1.046
<b>Biometanización Paloma</b>	20	196
<b>Las Dehesas</b>	225	4.794
<b>Las Lomas</b>	219	4.209
<b>La Paloma</b>	138	2.474
<b>La Galiana</b>	105	2.217
<b>Aula Infantil</b>	117	2.774

<sup>1</sup> La misma visita puede acudir a más de un destino

### 10.1.3 Programa de talleres medioambientales en centros y plazas de la ciudad de Madrid

Además de los talleres y juegos que se realizan en las instalaciones del Parque Tecnológico, durante el año 2011 el Ayuntamiento de Madrid (a través de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez) puso en marcha, en colaboración con ECOEMBES, que consiste en desarrollar un programa de talleres medioambientales, dirigido a los ciudadanos de Madrid y que pretende llevar las actividades de educación ambiental del PTV a los Centros Educativos, Centros de Mayores, Centros Culturales y Hospitales de la ciudad, proyecto que se desarrollará y materializará en el primer semestre del 2012.



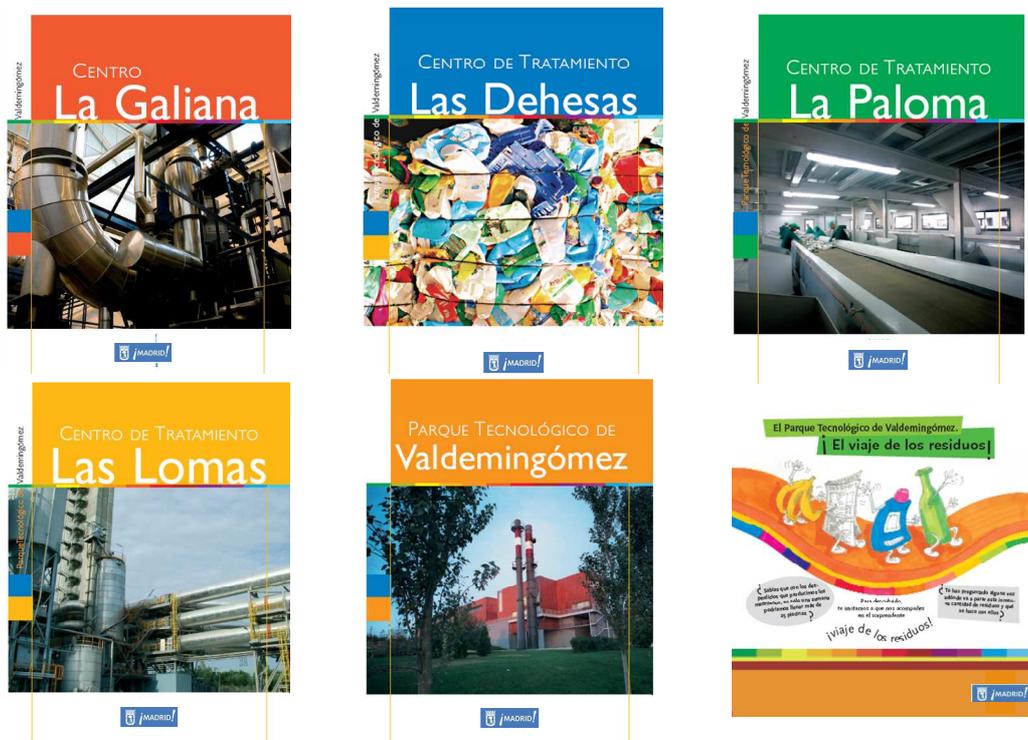
El objetivo principal es el de fomentar entre los participantes conductas medioambientales responsables en lo que se refiere a los residuos y el reciclaje, incidiendo de manera especial en la correcta separación en origen de los residuos.

Para ello, una serie de monitores se encargarán de visitar los diferentes centros madrileños y enseñar, a través de charlas, vídeos y juegos, cómo se hace una compra responsable, cómo se deben separar en casa los residuos o la labor que se hace en el Parque Tecnológico de Valdemingómez, entre otros muchos aspectos medioambientales.

## 10.2 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 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 de 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 vídeos 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 para personas con discapacidad auditiva.

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 y para la información contenida en la página Web.

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



A lo largo del año 2011, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez participó, como viene haciendo de forma habitual, en numerosos foros, congresos y ferias nacionales e internacionales. Además, puso en marcha iniciativas y proyectos propios cuyo fin ha sido el de mejorar el servicio que presta a los ciudadanos, tanto en la gestión y tratamiento de residuos que lleva a cabo a través del Parque Tecnológico de Valdemingómez como en la gestión administrativa que se desarrolla desde la sede de su Dirección General. Entre estas actuaciones, destacan las siguientes:

### **11.1 ASISTENCIA A EVENTOS INTERNACIONALES FUERA DE ESPAÑA**

- Asistencia al taller-reunión de la Unión Europea celebrado en Bruselas para llevar a cabo la evaluación ex-post de proyectos medioambientales en los Estados miembros: "Workshop for Cohesion Fund (including former ISPA) 2000-2006 ex post evaluation".
- Asistencia a las "Jornadas de Estudio y Reuniones sobre Tratamiento de Residuos" celebradas en Caen, Francia.

### **11.2 ASISTENCIA A EVENTOS Y FOROS EN ESPAÑA**

- Encuentro de Organismos de Gestión y Tratamiento de Residuos municipales de las Áreas Metropolitanas y/o Grandes Ciudades de España y Portugal, "COMUNICOR".
- Ponencia en la UIMP, dentro del marco del curso "Ciudades Inteligentes e innovación en servicios".

### **11.3 ASISTENCIA A EVENTOS Y FOROS EN MADRID**

- Ponencia en la cumbre El "Low Cost" en la gestión de los residuos urbanos: Mejores resultados, mínimo coste.
- Ponencia en la Conferencia del ISR (Instituto para la sostenibilidad de los recursos) "Los combustibles de residuos. Sostenibilidad, usos y potencial de desarrollo en España."
- Grupo de trabajo de las entidades participantes en el "Proyecto Low Cost".
- Feria GENERA Madrid.
- Ponencia en la III Jornada sobre "Periodismo y Gestión ambiental" de la Universidad Antonio de Nebrija. Mesa redonda: Residuos, recurso energético para el siglo XXI.
- Ponencia en el II Foro de Ingeniería Madrid – Texas
- Ponencia en el Master de "Gestión y Tratamiento de Residuos" de la Universidad Autónoma de Madrid
- Ponencia sobre el la Gestión de Residuos en la Ciudad de Madrid en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.
- Ponencia sobre "Reciclado: Materias primas secundarias, ahorro energético y huella de CO2" del ISR.

- Intervención como representante de la FEMP en el "X Foro Nacional de Gestión Ambiental y Sostenibilidad". Mesa debate sobre la Ley de Residuos.
- Ponencia "El coste de la Gestión de Residuos en un escenario de crisis económica. Soluciones para un desafío". ISR

### **11.4 NUEVOS PROYECTOS**

- Plan de emergencia del Centro de Visitantes.
- Normalización de los formularios de solicitud de visita, y de vertido o tratamiento de residuos urbanos, de la página web del Parque Tecnológico de Valdemingómez.
- Presentación oficial de la web del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

### **11.5 VISITAS INTERNACIONALES**

### **11.6 VISITAS DE PERSONALIDADES DE LA CIUDAD DE MADRID**

**11.7 RELACIÓN CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN:** Reportajes realizados sobre el Parque Tecnológico de Valdemingómez y la gestión de los residuos en la ciudad de Madrid

**11.8 Gestión de los contenidos y la estructura del CANAL DE INFORMACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ DENTRO DE la PÁGINA WEB DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID**

### **11.9 CARTAS DE SERVICIO PARA EL CIUDADANO**

### **11.10 ELABORACIÓN DE INFORMES Y RESPUESTA A OTROS ORGANISMOS**

### **11.11 CONTESTACIONES AL CIUDADANO**

### **11.12 OTRAS ACTUACIONES**

## 11.1 ASISTENCIA A EVENTOS INTERNACIONALES FUERA DE ESPAÑA

**Asistencia al taller-reunión de la Unión Europea celebrado en Bruselas para llevar a cabo evaluación ex-post de proyectos medioambientales en los Estados miembros: "Workshop for Cohesion Fund (including former ISPA) 2000-2006 ex post evaluation".**

FECHA: 2 y 3 de Febrero de 2011

LUGAR: Bruselas (Bélgica)



La Unidad de Evaluación de la Dirección General de Política Regional organizó en Febrero de 2011 una reunión en Bruselas de los Estados miembros de la Unión que participan en el "Paquete de trabajo C: Análisis de costes y beneficios de los proyectos medioambientales". El objetivo de estas reuniones de trabajo es analizar los costes y beneficios de 10 transportes y 10 proyectos medioambientales de toda Europa.

Uno de estos 10 proyectos medioambientales es la "Ampliación de las instalaciones de valorización de RSU en el Parque de Valdemingómez", motivo por el que esta la Dirección General participó en las reuniones de trabajo.

**Overview of the 10 case studies**

The diagram shows 10 case studies:

- Waste management:** 01 Bulgaria, 08 Crete, 13 Madrid, 50 Portugal.
- Waste water management:** 17 Barcelona, 03 Pilsen, 09 Zaragoza, 22 Dobbo, 28 Pilsen, 27 Hungary.

**13 Madrid**

Madrid 2.4 km distancia  
3.000 habitantes

fund\_DG Regia

**COWI**

En estas reuniones de trabajo, numerosos expertos pusieron en común sus opiniones sobre los 10 proyectos con el objetivo de redactar un informe final que reflejara la viabilidad de cada uno teniendo en cuenta la relación entre costes y beneficios.

### **Asistencia a las "Jornadas de Estudio y Reuniones sobre Tratamiento de Residuos" celebradas en Caen, Francia.**

FECHA: 11 y 12 de Octubre de 2011

LUGAR: Caen (Francia)

Los días 11 y 12 de Octubre de 2011 tuvieron lugar en Caen, Francia, unas jornadas de estudio sobre el tratamiento de los residuos que llevan a cabo diferentes gobiernos locales de Francia y España, entre ellos, el de Madrid.

El objetivo prioritario de estas jornadas, que forman parte de una investigación de la Universidad de Caen (Centro de Estudios e investigaciones sobre el Riesgo y la Vulnerabilidad) es el de compartir y comparar experiencias y conocimientos sobre las diferentes modalidades de gobierno en la gestión de residuos.



La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez participó en estas jornadas con una ponencia en la que se explicó la experiencia de la ciudad en la gestión y el tratamiento de los residuos. Igualmente, la participación en diversas mesas redondas puso de manifiesto la buena gestión que desde el Ayuntamiento de Madrid se está realizando en lo referente a este tema.

En el evento participaron funcionarios de esta Dirección General, técnicos, industriales, expertos y académicos. La puesta en común de las experiencias de cada una de las ciudades participantes tenía como fin el desarrollo de nuevas técnicas de gestión de residuos que, teniendo en cuenta los factores sociales, culturales, económicos y ecológicos, lograran incorporar las tecnologías más avanzadas y eficientes en la gestión y tratamiento de los residuos urbanos.

### 11.2. ASISTENCIA A EVENTOS Y FOROS EN ESPAÑA

#### Encuentro de Organismos de Gestión y Tratamiento de Residuos municipales de las Áreas Metropolitanas y/o Grandes Ciudades de España y Portugal, "**COMUNICOR**".

FECHA: 31 de Enero de 2011.

LUGAR: Barcelona.

Este encuentro, impulsado por la Entitat del Medi Ambient de Barcelona, fue el primero de una serie de encuentros de diferentes Organismos de Gestión y Tratamiento de Residuos de ciudades españolas y portuguesas previstos para 2011 y 2012, cuyo fin será la creación de la futura red ibérica de intercambio de información entre entes gestores públicos de residuos municipales, que se denominará **COMUNICOR**.



Aparte del PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ, los asistentes a este primer encuentro fueron diversos representantes de: la Entitat del Medi Ambient (EMSHTR) del Área Metropolitana de Barcelona; el proyecto Life COR; el Área de Medio Ambiente, Sostenibilidad y Movilidad del Concello de A Coruña; el Departamento de Comunicación, Educación y Relaciones Internacionales de LIPOR (Área Metropolitana de Oporto); VALORSUL (Área Metropolitana de Lisboa); EMTRE (Entidad Metropolitana para el Tratamiento de Residuos de Valencia); el Departamento de Calidad y Desarrollo de COGERSA (Consortio para la Gestión de Residuos Sólidos de Asturias); el Departamento de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Bizkaia; LIMASA (Málaga); y LIPASAM (Sevilla).

En este primer encuentro, se intercambiaron experiencias y opiniones sobre la gestión de residuos para lograr los objetivos que establece la Directiva Europea.

Los fines con los que se creará de manera definitiva la red COMUNICOR son la cooperación de los participantes para diseñar tácticas de comunicación y materiales de Educación Ambiental que logren obtener una implicación directa de la ciudadanía en lo que se refiere a la gestión de los residuos urbanos.

La futura red estará abierta a la participación de todos los gestores públicos ibéricos de residuos municipales que quieran intervenir.

#### Ponencia en la UIMP, dentro del marco del curso "**Ciudades Inteligentes e innovación en servicios**".

FECHA: 12 de Agosto de 2011.

LUGAR: Santander.

El seminario "Ciudades Inteligentes e innovación en servicios" que se celebró en el mes de Agosto de 2011 en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo de Santander pretendía proporcionar una visión actualizada



del concepto ciudades inteligentes o Smart Cities.

El objetivo de este seminario, en el que participaron expertos tanto de instituciones públicas como de empresas privadas, era el de lograr con éxito la implantación de ciudades inteligentes.

El Parque Tecnológico de Valdemingómez participó activamente en este seminario dentro de la Mesa redonda "Compartiendo experiencias hacia una red de ciudades inteligentes" que pretendía proporcionar una visión actualizada del concepto de ciudades inteligentes, incidiendo tanto en la innovación como en la sostenibilidad.

### 11.3. ASISTENCIA A EVENTOS Y FOROS EN MADRID

#### Ponencia en la Cumbre "Low Cost" en la gestión de los residuos urbanos: Mejores resultados, mínimo coste

FECHA: 8 de Marzo de 2011.

LUGAR: Círculo de Bellas Artes.

El objetivo de esta cumbre es identificar cuál es la manera más eficiente y que consuma menos recursos de toda índole, entre ellos los económicos, para conseguir los objetivos ambientales fijados en Europa y plasmados en la nueva Directiva Marco de Residuos.

Debido a la situación medioambiental y económica actual, la gestión sostenible de los residuos se hace cada vez más necesaria. Para ello, el primer paso es que la recogida selectiva logre una mayor competitividad y calidad de los productos recuperados, para darles mayor salida. Con los sistemas de tratamiento ocurre lo mismo.

Por todo ello, no podía faltar la presencia del Parque Tecnológico de Valdemingómez en este proyecto, donde también estuvieron presentes Ayuntamientos y Administraciones del resto del territorio nacional (Castilla y León, La Rioja, Murcia, Cataluña, Valencia...).

#### Ponencia en la Conferencia del ISR (Instituto para la sostenibilidad de los recursos) "Los combustibles de residuos. Sostenibilidad, usos y potencial de desarrollo en España."

FECHA: 5 de Mayo de 2011.

LUGAR: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la UPM.

**ISR**  
Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos

• Descripción  
• Objetivos  
• Programa

**ANTENA ISR**

**Cumbre sobre el "Low Cost" en la gestión de los residuos urbanos: Mejores resultados, mínimo coste.**

**Programa**

**MARTES, 8 DE MARZO**

El conductor de la Cumbre será Luis GUIDARRO, Presidente de APIA

09:30 Apertura

09:45 Ponencia magistral introductoria

Carlos MARTÍNEZ  
Presidente del Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos (ISR)

10:05 Sesión 1. El "Low Cost" en la recogida de residuos

Presentadores: Josefina HAESTRE, Directora de Reserva Natural de Radio 5 (RNE)

Francisco José ESPEJO  
Director General de Planificación, Evaluación y Control Ambiental de la CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA DE LA REGIÓN DE MURCIA

Manuel GUERRERO  
Director General de Calidad Ambiental y Sostenibilidad de la CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE DE CASTILLA-LA MANCHA

María PÉREZ  
Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental, CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE EXTREMADURA

Javier PUIG DE LA BELLACASA  
Director General de ECOVIDRIO

(Pág. Web del ISR)

El Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos (ISR) es una Fundación privada que desarrolla su actividad en el ámbito de la península ibérica, formada por expertos mundiales de administraciones públicas y entidades privadas. La Fundación trabaja en tareas relacionadas con la sostenibilidad, el uso de los recursos y el medio ambiente. Actualmente es líder indiscutible en conocimiento acerca de estos sectores de actividad, prolongando su labor de excelencia medioambiental a España y Portugal, Europa, la cuenca mediterránea Latinoamérica y a los territorios insulares del planeta.



El objetivo de esta Conferencia fue debatir el potencial de desarrollo en España de la conversión de residuos en Combustible Derivado de Residuos ( CDR) o en Combustible Sólido Recuperado (CSR); opciones que sirven para reducir el volumen de los residuos que se envían a vertedero y aprovechar la energía de los residuos.

El PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ participó dentro de las sesiones "Combustibles de residuos urbanos", "Experiencias de producción de CSR a partir de los rechazos de las plantas de clasificación de envases y de tratamiento de residuos urbanos", "PMGRM: Modelo de tratamiento de residuos basado en la valorización material y la producción de energía", y "Tratamientos mecánicos en la producción de CSR. Separación balística vs. Separación neumática".

### Grupo de Trabajo de los Representantes de las entidades participantes en el *Proyecto Low Cost*.

FECHA: 6 de Mayo de 2011

LUGAR: Madrid

El Parque Tecnológico de Valdemingómez participó a lo largo de 2011 en las reuniones que tuvieron lugar dentro de la sede del Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos (ISR) con el fin de mejorar el tratamiento que se da a los residuos que llegan a sus diferentes plantas.

En estas reuniones se incidió de forma especial en la gestión que se da a la fracción resto y a la que reciben el papel y cartón dentro de las instalaciones municipales.

### Feria *GENERA* Madrid 2011.

FECHA: 11 y 13 de Mayo de 2011.

LUGAR: IFEMA



**Madrid genera su propia energía**  
Aprovechamiento de recursos energéticos alternativos en la ciudad de Madrid

Madrid produce el 5,2% de la energía eléctrica que consume. El 84,4% de esta energía eléctrica se genera en instalaciones municipales asociadas a la gestión de residuos. El 15% restante proviene de instalaciones solares fotovoltaicas y de plantas de cogeneración tanto del sector industrial como del sector residencial, comercial e institucional. El 80% de la energía eléctrica generada en la ciudad proviene de fuentes renovables.

**ACTUACIONES SINGULARES**

- ENERGÍA SOLAR:** Instalación de paneles solares fotovoltaicos en el Centro de Operaciones de la DGT.
- ENERGÍA GEOTÉRMICA:** Generación de energía eléctrica a partir de la explotación de la planta de recuperación de calor de la Estación de Tratamiento de Residuos de Madrid.
- RECICLAJE ENERGÉTICO DE RESIDUOS URBANOS:** Planta Tecnológica de Valdemingómez.
  - Reciclo de combustión.
  - Reciclo de recuperación de calor.
  - Reciclo de recuperación de agua.
  - Reciclo de recuperación de gas.
  - Reciclo de recuperación de los residuos.
- GENERACIÓN CON PILA DE COMBUSTIBLE:** Nueva planta de pila de combustible en la Estación de Tratamiento de Residuos de Madrid.

**GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL MUNICIPIO 2009**

65,9%	10,8%	8,8%	8,5%	8,0%
Electricidad	Gas	Carbón	Gasóleo	Gas natural

**IFEMA MADRID**

(Panel informativo presente en el stand)

**GENERA** es la *Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente*. Entre el 11 al 13 de Mayo de 2011 celebró su 14ª edición en la Feria de Madrid. Reunió a 635 empresas (correspondientes a 33 países) y registró una afluencia de 23.762 visitantes.

Dentro de la Feria participaron empresas pertenecientes al sector de las energías renovables y a las que se obtienen por medio de los residuos, por lo que resultó de mucho interés para los profesionales relacionados con el mundo de la eficiencia energética y el medioambiente, tanto de ámbitos públicos como privados.

El Parque Tecnológico de Valdemingómez participó en la demostración que se hizo en el stand del Ayuntamiento de Madrid sobre la planta de tratamiento de biogás de Valdemingómez, como ejemplo de reciclaje energético de residuos urbanos.

La energía eléctrica que se produce en las instalaciones municipales asociadas a la gestión de residuos supone un 84,4 % del total de la que produce la ciudad de Madrid (un 5,54 % de la que consume).

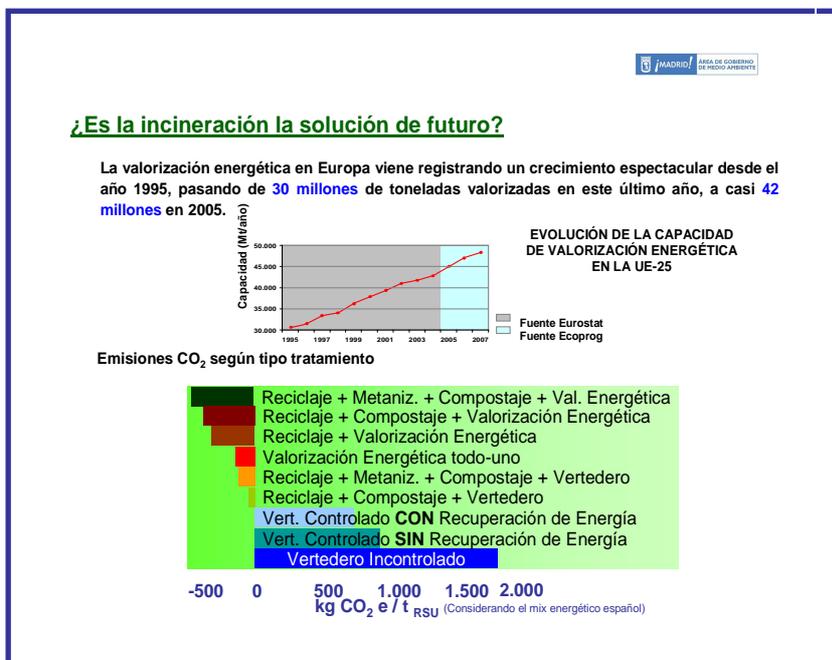
**CICLO DE CONFERENCIAS ATEGRUS, "Bioenergía y tratamientos energéticos de residuos"**: Dentro del ciclo de Conferencias ATEGRUS celebradas en GENERA se abordaron temas relacionados con la bioenergía, así como con los tratamientos térmicos y biológicos de residuos y su valorización energética, cuestiones en las que el Parque Tecnológico de Valdemingómez ha venido siendo pionero a lo largo de los últimos años.

## ***Ponencia en la III Jornada sobre "Periodismo y Gestión ambiental" de la Universidad Antonio de Nebrija. Mesa redonda: Residuos, recurso energético para el siglo XXI.***

FECHA: 11 de Mayo de 2011.

LUGAR: Universidad Antonio de Nebrija.

El Campus de la Universidad Antonio de Nebrija acogió el día 11 de mayo la III Jornada sobre "Periodismo ambiental y gestión sostenible de los plásticos", que tuvo como objetivo informar a los alumnos acerca del proceso de reciclado del plástico y todo el trabajo de educación y comunicación que hay detrás. La jornada contó, entre otros profesionales, con representantes del Parque Tecnológico de Valdemingómez.



(Diapositiva usada en la presentación realizada por los representantes del Parque Tecnológico de Valdemingómez dentro de la ponencia "Residuos, recurso energético para el siglo XXI")

Mediante la ponencia "*Residuos, recurso energético para el siglo XXI*", impartida por representantes del Parque Tecnológico de Valdemingómez, se trató de acercar a los estudiantes la importancia del uso de los residuos como un potencial recurso energético, apuntando a la valorización (incineración con recuperación energética) como la solución óptima frente al vertido u otras opciones menos beneficiosas.

### **Ponencia en el II Foro de Ingeniería Madrid – Texas.**

FECHA: 27-30 de Septiembre de 2011.

LUGAR: Madrid.

Del 27 al 30 de Septiembre de 2011 tuvo lugar en Madrid la celebración del II Foro de Ingeniería Madrid - Texas cuya finalidad fue fomentar y reforzar las alianzas estratégicas entre las empresas y organismos madrileños de ingeniería (participaron nueve,



(Fotografía: web del periódico digital Empresa Exterior)

entre ellas el Parque Tecnológico de Valdemingómez) y las corporaciones texanas más prestigiosas de este sector, de cara al desarrollo de proyectos conjuntos.

De esta forma se daba continuidad a las relaciones comerciales iniciadas en el primer encuentro, organizado también por PromoMadrid y ASICMA, que tuvo lugar en Houston en abril de 2010, en el que las empresas participantes mostraron gran satisfacción por las oportunidades de negocio detectadas, y motivaron la necesidad de dar seguimiento a este tipo de encuentros empresariales.

El programa de trabajo incluyó visitas técnicas al Parque Tecnológico Valdemingómez, la terminal T4 del aeropuerto de Barajas y el Canal de Isabel II, con el fin de mostrar a las empresas americanas el potencial de la ingeniería madrileña.

Asimismo, se ha diseñado un programa de reuniones B2B entre empresas afines para la identificación de proyectos de alto nivel de innovación que sean aplicables a los clientes y a los mercados donde trabajan las empresas texanas y madrileñas.

### **Ponencia en el Master de "Gestión y Tratamiento de Residuos" de la Universidad Autónoma de Madrid**

FECHAS: Octubre y Noviembre de 2011

LUGAR: Universidad Autónoma de Madrid.

La Universidad Autónoma de Madrid lleva varios años ofertando un título en Gestión y Tratamiento de



Residuos debido a la existencia de una creciente demanda de profesionales especializados en este sector.

El Master integra experiencias y conocimientos de especialistas en gestión de residuos, entre los que tiene un papel muy destacado el Parque Tecnológico de Valdemingómez.



(Web de la UAM)

Con el fin de proporcionar información a los alumnos de éste Master y colaborar en lo posible con la Universidad Autónoma de Madrid, la Directora General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, Myriam Sánchez, estuvo presente en la Apertura de éste Master y dentro de él realizó una ponencia sobre la gestión y

tratamiento de los residuos que se hace en

las instalaciones de Valdemingómez y una presentación a los alumnos sobre las Plantas de Las Dehesas, Las Lomas y La Galiana, que posteriormente visitaron.

## Ponencia sobre la gestión de residuos en la ciudad de Madrid en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.

FECHA: 8 de Noviembre de 2011

LUGAR: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid

El 8 de Noviembre, el Subdirector General del Parque Tecnológico de Valdemingómez realizó una ponencia sobre el nuevo Plan de Residuos de la Comunidad de Madrid en la Escuela Técnica de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid, para dar a conocer su contenido.

El nuevo Plan de Residuos de la Comunidad de Madrid (2006-2016) establece las actuaciones a seguir por los agentes implicados en la gestión de residuos de la Comunidad de Madrid: los ciudadanos como principales generadores de residuos tendrán que reutilizar, separar correctamente en origen y hacer uso de los Puntos

Limpios; las Administraciones como gestoras de



(Fachada de la ETSI de Montes)

dichos residuos, llevar a cabo modelos de gestión que optimicen el tratamiento de los residuos, mejorar la infraestructura de recogida (contenedores) e informar a los ciudadanos de las mejores conductas con respecto a los residuos y las industrias y fabricantes, como productores, cumplir con la normativa de envases y minimizar la generación de residuos.

### **Ponencia sobre "Reciclado: Materias primas secundarias, ahorro energético y huella de CO2" del ISR.**

FECHA: 27 de Octubre de 2011.

LUGAR: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid.



La nueva Ley de Residuos aprobada en julio de 2011 traspone la Directiva Marco de Residuos del año 2008. El objetivo de esta ley es definir las condiciones de la vía española hacia la Sociedad Europea del Reciclado, presentando herramientas para poder desarrollar sus potencialidades.

Este encuentro pretendió dar respuesta a una serie de cuestiones fundamentales como la enorme cantidad de materiales que se pueden obtener de los residuos o la evaluación de la eficiencia y el ahorro energético en relación con el reciclado de los residuos.

Al evento acudieron, entre otros, representantes del PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ, ECOACERO, RECIAPAP, ANFEVI, CICLOPLAST, SIGAUS, SIGNUS, y de diferentes administraciones estatales (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino) y locales (Gobierno de la Rioja, Junta de Andalucía...).

### **Intervención como representante de la FEMP en el "X Foro Nacional de Gestión Ambiental y Sostenibilidad". Mesa debate sobre la Ley de Residuos.**

FECHA: 30 de Noviembre de 2011.

LUGAR: Sede de la CEOE. La Asociación Nacional de Auditores y Verificadores Ambientales (ANAVAM) celebró en esta fecha su X Foro Nacional de Gestión Ambiental y Sostenibilidad. En esta ocasión colaboraron la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC) y la Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE).



El objetivo de este foro es la contribución a la concienciación de que el desarrollo de nuestra sociedad no debe tener efectos negativos sobre el Medio Ambiente.

El Parque Tecnológico de Valdemingómez, en calidad de representante de la FEMP, participó, dentro del Foro, en la Mesa debate sobre la Ley de Residuos, en la que también intervinieron representantes de la CEOE, de la Federación Española de la Recuperación y el Reciclaje, de la Junta de Andalucía y del Ayuntamiento de Madrid.



### **Ponencia "El coste de la Gestión de Residuos en un escenario de crisis económica. Soluciones para un desafío".**

FECHA: 14 de Diciembre de 2011.

LUGAR: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid.

El Forum de Debate tuvo como objeto analizar la situación de las administraciones, y singularmente de las administraciones locales, en lo concerniente a la gestión de los residuos urbanos.

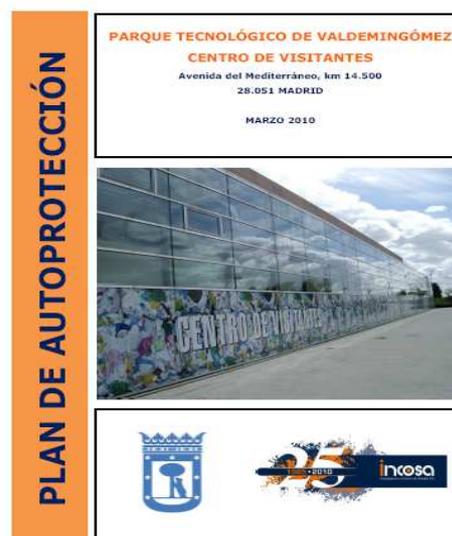
Este primer Forum sobre "El coste de la gestión de residuos en un escenario de crisis económica. Soluciones para un desafío" pretendía abordar los problemas que acarrea el actual contexto de crisis para la financiación de la gestión de los residuos urbanos.

El Parque Tecnológico de Valdemingómez participó de forma activa en este foro, en la primera sesión del forum de debate: "El punto de vista de las Administraciones"; junto a representantes del Área de Medio Ambiente de Barcelona, de la FEMP, de COGERSA y del Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja.

#### **11.4. NUEVOS PROYECTOS**

##### **Plan de emergencia del Centro de Visitantes.**

El Plan de Autoprotección del centro de visitantes se redactó teniendo en cuenta



las directrices contenidas en el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. Actualmente este Plan ya se encuentra aprobado.

Dicho Plan de Autoprotección es el documento que establece el marco orgánico y funcional previsto para el edificio, con objeto de prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes y dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia que pudieran generarse en el mismo, con la finalidad última de integrar las intervenciones a realizar en el plan de actuación que habrán de desarrollar los servicios de emergencia externos, en caso de intervención sobre el mismo.

**Normalización de los formularios de solicitud de visita, y de vertido o tratamiento de residuos urbanos, de la página web del Parque Tecnológico de Valdemingómez.**

A lo largo de 2011 la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha trabajado en la normalización de los formularios de solicitud de visitas y de vertido o tratamiento de los residuos urbanos de su página web.

Estos formularios tienen como objetivo principal facilitar la tramitación de dichas solicitudes a los ciudadanos, de modo que, siguiendo unas instrucciones adjuntas, solo tengan que acceder a Internet y rellenar los formularios en formato pdf que hay en la página sin tener que desplazarse a la Administración.

### Presentación oficial de la Web del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

El Parque Tecnológico de Valdemingómez, acorde con los tiempos, estrenó en 2011 su nueva página web en Internet. Dicha página, inscrita dentro de la web oficial del Ayuntamiento de Madrid, se presentó oficialmente el día 13 de Abril.

Esta web tiene como objetivo facilitar al ciudadano el acceso a la información disponible sobre el Parque Tecnológico de Valdemingómez que le pudiera interesar, ofreciendo de esta forma un servicio más dentro de la gestión que lleva a cabo.

#### 11.5. VISITAS INTERNACIONALES

A lo largo de 2011 delegaciones de numerosos países mostraron su interés por visitar el Parque Tecnológico de Valdemingómez para conocer el sistema de gestión integral de residuos implantado en la ciudad de Madrid. Las cifras, en aumento año tras año, demuestran el alto interés que suscitan las tecnologías y técnicas utilizadas en el Parque Tecnológico fuera de nuestras fronteras. Así, en 2010 acudieron delegaciones procedentes de 15 países diferentes y en 2011 la cifra ascendió al doble: personalidades y expertos de 30 países distintos visitaron las plantas.



*(Banderas de los 30 países que visitaron el Parque Tecnológico de Valdemingómez en 2011)*

Aunque todas las visitas internacionales son consideradas de especial importancia, entre las que se produjeron en 2011 destacaron:

- La visita en el mes de Febrero del Alcalde de Quito, Augusto Barrera Guarderas, junto con varios de sus asesores de Gobierno.
- La visita en Septiembre de una Delegación de autoridades del Gobierno de la ciudad de Houston, Texas, entre ellos Robert de Hoyos, Director de Desarrollo de Negocios del Gobierno de Texas, y presidentes de varias empresas norteamericanas como Luis Spínola, presidente de Azrteca Group o Nove Vance, presidente de Akari Energy.

Esta visita formaba parte del II Foro de Ingeniería Madrid-Texas que se celebró en Septiembre en Madrid con el objetivo de fomentar y reforzar las alianzas estratégicas entre las empresas madrileñas de ingeniería y las corporaciones texanas del sector, para desarrollar proyectos conjuntos. Entre las visitas a instalaciones de la ciudad de Madrid se incluyó la del Parque Tecnológico de Valdemingómez.



*(Fotografía tomada durante la visita de la Delegación del Foro de Ingeniería Madrid-Texas a las instalaciones del Parque Tecnológico del Valdemingómez)*

- La visita en Octubre de una Delegación de Ministros y personalidades del Gobierno de China, entre ellos Peng Jieling y Wang Schancheng, Director General y Director General Adjunto, respectivamente, del Departamento de Conservación de Recursos y Protección del Medio Ambiente de la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma (NDRC) China a las plantas de Las Dehesas, Las Lomas y La Galiana.



*(Fotografía tomada durante la visita de la Delegación del Gobierno Chino)*

Con posterioridad a la visita que realizó la Delegación del Gobierno de China a las instalaciones de Valdemingómez, se mantuvo una reunión con esta Dirección General en su sede de Madrid, en la que los representantes del país asiático mostraron enorme interés por las diferentes tecnologías que se aplican en el Parque y por la gestión de los residuos urbanos que realiza el Ayuntamiento de Madrid.



*(Imagen tomada durante la reunión entre las autoridades del Gobierno chino y la Dirección General del Parque de Valdemingómez en la sede de ésta)*

- La visita de directivos de la empresa MIDDLE EAST ENVIRONMENT PROTECTION CO., del municipio de Riyadh en Arabia Saudí, en el mes de Diciembre. Los integrantes de esta visita (entre ellos el Presidente de la Junta Directiva



HH Prince Baser Bin Abdulla Alsaud, y el ingeniero en gestión de residuos Bader Aldohail), se interesaron especialmente por la planta de tratamiento e incineración de Las Lomas.

A esta visita les acompañaron los representantes de URBASER Raúl Castellanos (Director de Estudios) y Luís de la Campa (Director de Desarrollo Internacional).

**Tabla 11.1**  
VISITANTES INTERNACIONALES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ EN 2011

FECHA	INSTITUCIÓN	PAIS
27/01/2011	DELEGACION AUTORIDADES VENEZOLANAS	VENEZUELA
08/02/2011	DELEGACION AUTORIDADES MUNICIPALES CHILENAS	CHILE
10/02/2011	ALCALDE DE QUITO	ECUADOR
02/03/2011	REPRESENTANTES DE LA EMPRESA BALFOUR BEATTY	REINO UNIDO
24/03/2011	AGREGADO MILITAR Y NAVAL DE LA EMBAJADA DE COLOMBIA.	COLOMBIA
13/05/2011	EMBAJADA DE CANADÁ	CANADÁ
01/04/2011	ALCALDES DE PUERTO RICO	PUERTO RICO
11/04/2011	EJECUTIVOS FRANCESES DE URBASER	FRANCIA
14/04/2011	DEFENSOR DEL PUEBLO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES	ARGENTINA
16/04/2011	SITTOMAT	FRANCIA
26/04/2011	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)	BRASIL
27/04/2011	UCCI (UNIÓN DE CIUDADES CAPITALES IBEROAMERICANAS) *	PERU
05/05/2011	EMBAJADA DE CANADÁ	CANADÁ
19/05/2011	PERSONALIDADES ARGENTINAS DEL MASTER DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA UNED.	ARGENTINA
30/05/2011	REPRESENTANTES DE LA EMPRESA VALORIZA	COLOMBIA
30/05/2011	REPRESENTANTES DE ECOEMBES EN FRANCIA	FRANCIA
14/06/2011	UNIVERSIDAD DE CAEN	FRANCIA
16/06/2011	REPRESENTANTES DE UNA EMPRESA AMERICANA Y URBASER	EEUU
20/06/2011	DELEGACION DE AZERBAIJÁN - SG ASUNTOS EUROPEOS	AZERBAIJÁN
27/06/2011	REPRESENTANTES DE LA EMPRESA ALITER EIN SL	VENEZUELA
27/06/2011	DELEGACION COMUNIDAD DE JEONBUK	COREA DEL SUR

FECHA	INSTITUCIÓN	PAIS
15/07/2011	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE COREA DEL SUR	COREA DEL SUR
21/07/2011	REPRESENTANTES DE LA EMPRESA AGSM DE VERONA	ITALIA
22/07/2011	URBASER ALEMANIA	ALEMANIA
25/08/2011	WASTLE RECYCLING GROUP Y NORTH LONDON WASTE AUTORITTY	REINO UNIDO
01/09/2011	EMBAJADA DE LA REPUBLICA DE KENYA	KENYA
28/09/2011	DELEGACION AUTORIDADES DE HOUSTON CITY-TEXAS	TEXAS
07/10/2011	DELEGACION DE AUTORIDADES MUNICIPALES CHILENAS	CHILE
10/10/2011	SPR BRASIL	BRASIL
14/10/2011	DELEGACION CONCEJALES DE GOIANIA, MUNICIPIO DE BRASIL	BRASIL
26/10/2011	DELEGACION DE AUTORIDADES DEL GOBIERNO CHINO	CHINA
22/11/2011	SABIC INDUSTRIES CORPORATION Y URBASER	EEUU
22/11/2011	DELEGACION DE AUTORIDADES MUNICIPALES DE BRASOV	RUMANIA
01/12/2011	EGPM SA. CONSULTORES PARA EL AYUNTAMIENTO DE LA PLATA	ARGENTINA
12/12/2011	URBASER FRANCIA Y MBT CHINA	FRANCIA
13/12/2011	URBASER- MUNICIPIO DE RIYADH, ARABIA SAUDI Y URBASER- MIDDLE EAST ENVIRONMNT PROTECITION CO	ARABIA SAUDÍ
14/12/2011	IMSITEC Y PERSONAL TECNICO DEL GOBIERNO DE ISRAEL	ISRAEL
21/12/2011	GOSAG	LÍBANO

(\* UCCI integra varios países Iberoamericanos. Visitaron las plantas delegaciones de Perú, Colombia, Bolivia, Nicaragua, Guatemala, Ecuador, Honduras y República Dominicana)

## 11.6. VISITAS DE PERSONALIDADES DE LA CIUDAD DE MADRID

En Enero de 2011 el entonces alcalde de Madrid, Alberto Ruiz Gallardón, acompañado por la teniente de alcalde y delegada de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid, Ana Botella, visitaron las plantas de biometanización del Parque Tecnológico de Valdemingómez con el fin de conocer el "Balance de la preexplotación de los procesos de biometanización del PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ"

Asimismo, el alcalde de Madrid Alberto Ruiz Gallardón visitó de nuevo el Parque Tecnológico de Valdemingómez en el mes de Abril para dar a conocer el "Balance de energía de la ciudad de Madrid".

### 11.7. RELACIÓN CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN: Reportajes realizados sobre el Parque Tecnológico de Valdemingómez y la gestión de los residuos en la ciudad de Madrid

Como parte de la campaña de difusión del Parque Tecnológico de Valdemingómez, durante el año 2011 numerosos medios de comunicación escritos y audiovisuales visitaron las instalaciones del Parque Tecnológico. Entre ellos, la emisora de radio **Cadena Ser**, la cadena de televisión **Globo TV** y la Agencia de noticias **EFE**. Estas visitas denotan el alto interés que la gestión de los residuos, así como la sostenibilidad asociada a los mismos, suscita entre la población.



*(Fotografía de la entrevista realizada al Subdirector del Parque Tecnológico de Valdemingómez, Enrique López Galán por una periodista de la cadena SER)*



*(Fotografía tomada durante la grabación de GLOBO TV en las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez)*

### 11.8. Gestión de los contenidos y la estructura del CANAL DE INFORMACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ DENTRO DE la PÁGINA WEB DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID: [www.madrid.es/valdemingomez](http://www.madrid.es/valdemingomez)

Durante el año 2011 se han realizado diversas actualizaciones de la página Web de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, integrada dentro de la página Web del Ayuntamiento de Madrid.

Del mismo modo y como es lógico, a lo largo de todo el año se continuó con la revisión de los contenidos de la misma, para posteriores actualizaciones.

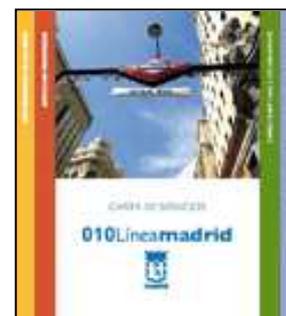


## 11.9. CARTAS DE SERVICIO PARA EL CIUDADANO

Con el fin de acercar el Ayuntamiento de Madrid a la ciudadanía y mejorar los servicios que presta se han creado las Cartas de Servicios.

La Carta de Servicios está orientada a los ciudadanos e inspirada en modelos de gestión de calidad. Se pretende que el centro de atención del quehacer administrativo lo constituyan los ciudadanos, atendiendo a su derecho básico de estar informados sobre qué servicios presta el Ayuntamiento de Madrid y con qué nivel de calidad.

Con este fin la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez comenzó la elaboración de su correspondiente Carta de Servicios en 2010, en coordinación con la Dirección General de Gestión Ambiental Urbana. En 2011 se completó su desarrollo y se aprobó por la Junta de Gobierno el día 5 de Mayo, pendiente de publicación.

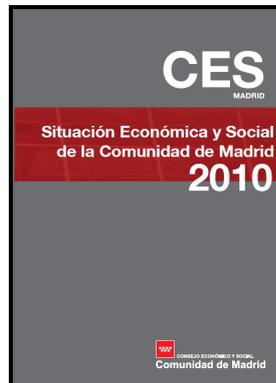


## 11.10. ELABORACIÓN DE INFORMES Y RESPUESTA A OTROS ORGANISMOS

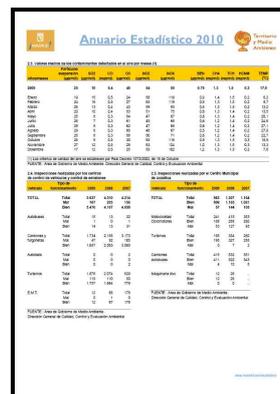
Durante 2011, como viene siendo habitual, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha colaborado a través de informes u otro tipo de respuestas con todos los organismos o entidades que le han solicitado información relacionada con la actividad que realiza.

A continuación se detallan los organismos o entidades y solicitudes que se recibieron a lo largo del año:

- El **CES (Consejo Económico y Social)** de la Comunidad de Madrid para elaborar su informe sobre la *"Situación Económica y Social de la Comunidad de Madrid 2010"*.



- La **Dirección General de Estadística** del Ayuntamiento de Madrid, con el fin de realizar el *"Anuario Estadístico 2010"*.



- La **Coordinación General de la Oficina Estrategia y Acción** (Área de Coordinación de Estudios y Relaciones Externas) del Ayuntamiento de Madrid para elaborar la Agenda Exterior de Madrid: *"Madrid en el mundo 2010"*.
- La **Universidad de Castilla la Mancha** para poder llevar a cabo el *"Proyecto FEMP de Cálculo de Costes de Servicios Municipales"* de la Federación Española de Municipios y Provincias.



- La **Subdirección General Gestión Residuos y Calidad Hídrica** de la Comunidad de Madrid para elaborar el Informe *"El Medio Ambiente en España"* y el *"Informe Anual del Consejo Económico y Social"*.
- La **Fundación de la Energía** de la Comunidad de Madrid para elaborar el *"Plan Energético de la Comunidad de Madrid"*.
- La **Subdirección General de Sostenibilidad** del Ayuntamiento de Madrid, para cumplimentar el cuestionario *"Ciudades inteligentes"*.
- La **Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 (Departamento de Agenda 21)** del Ayuntamiento de Madrid para recabar los Datos del *"Informe Final de Seguimiento de los Planes de Acción de Distrito de Agenda 21"*
- La **Dirección General de Medio Ambiente** de la Comunidad de Madrid, para elaborar su habitual *"Inventario de Emisiones"*.
- La **Red Composta**, para la *Encuesta "Vermicompostaje"*.
- La **Oficina Auxiliar de la Agencia de la Energía de Madrid (Dirección General de Sostenibilidad)** del Ayuntamiento de Madrid para elaborar el *"Plan Municipal de uso sostenible de la Energía y Prevención del Cambio Climático (PUSECC)"*.
- La **Dirección General del PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ** elaboró su informe correspondiente para el Observatorio de la Ciudad, *"Memoria 2010 del Observatorio de La Ciudad"*.
- La **Coordinación General de Medio Ambiente** del Ayuntamiento de Madrid, para la elaboración del *"POG (Programa Operativo de Gobierno)"*.
- La **OCU (Organización de Consumidores y Usuarios)**, para cumplimentar el cuestionario: *"Gestión de residuos urbanos y limpieza diaria"*.



### 11.11. CONTESTACIONES AL CIUDADANO

La participación ciudadana es uno de los pilares sobre los que se asienta la idea de democracia y es también uno de los criterios a través de los cuales los ciudadanos juzgan la acción de sus gobiernos.

La implantación de un **Sistema de Sugerencias y Reclamaciones**, la canalización de las mismas a través de cualquier canal que el ciudadano utilice y su integración en una aplicación informática única, posibilita el seguimiento de las mismas y la necesaria agilidad en el tratamiento y resolución de las cuestiones que el ciudadano plantee. Su posterior análisis, control y evaluación posibilitará la puesta en marcha de programas de mejora de servicios.

Durante el año 2011, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, dentro del Área de Gobierno de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid, gestionó **543** Sugerencias y Reclamaciones.

### 11.12. OTRAS ACTUACIONES

La **Agencia para el Empleo del Ayuntamiento de Madrid**, a través de su colaboración con la antigua Consejería de Empleo, Mujer e Inmigración de la Comunidad de Madrid, contrató en 2011 a 12 trabajadores dentro del Programa 8: "APOYO A PROYECTOS Y ACTUACIONES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ".



Este Programa, que se lleva a cabo cada año gracias a la Cofinanciación del Fondo Social Europeo, tiene como objetivo que durante 6 meses las 12 personas que participan en él desarrollen diferentes funciones de apoyo dentro de la *Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez*.

# 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, de energía y ahorros en emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero. A estos beneficios debe añadirse el que representa la gestión diaria de más de **3.711 toneladas** de residuos generados en la ciudad de Madrid – 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.

### 12.1 RECUPERACIÓN DE MATERIALES

En las plantas que integran los Centros de Tratamiento del Parque Tecnológico se recuperaron, durante el año 2011, **85.499 t de materiales reciclables**: plásticos, metales, vidrio, papel, cartón, brick y madera, además de electrodomésticos de línea blanca, que incluyen componentes aprovechables de diversa naturaleza.

El uso de estos materiales reciclables supone un ahorro estimado de **193.349 t de materias primas** – sílice, caliza, petróleo, bauxita, mineral de hierro, etc.–, una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asociada a la obtención de la materia prima a la que sustituye de **137.522 t anuales de CO<sub>2</sub>**, y un ahorro energético anual en tales procesos de **694.190 MWh**, equivalente al consumo eléctrico anual de **254.562 viviendas<sup>1</sup>**.



En el año 2011 la recuperación de materiales reciclables se redujo un 5,21% – 4.456 t – con respecto a 2010.

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 2011 asciende hasta **184.781 t**. En este caso, la sustitución de recursos naturales por materiales recuperados de los residuos supone un ahorro de **432.611 t** de materias primas, evita una emisión de gases de efecto invernadero de **435.812 t CO<sub>2</sub> equivalente/año** y representa un ahorro energético de **963.670 MWh** equivalente al consumo eléctrico anual de **353.381 viviendas**.

<sup>1</sup> Consumo anual por hogar: 2.727 kWh. Fuente IDAE "informe anual de indicadores energéticos 2010. Sector residencial".

El **compost** vendido, obtenido mediante la fermentación aerobia de la materia orgánica seleccionada de los residuos, alcanzó en el año 2011 una cifra de **64.725 t**, lo que evitó el consumo de una cantidad equivalente de otros fertilizantes.

### 12.2 VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS RECHAZOS

La **valorización energética de los rechazos** de proceso originados en los Centros Las Lomas, La Paloma y Las Dehesas, generó durante 2011 un total de **212.486 MWh** de energía eléctrica, cantidad suficiente para abastecer el consumo de **77.919 viviendas** durante el mismo período. Asimismo, la utilización de residuos como combustible en sustitución de otras fuentes de energía, supuso un ahorro de **47.384 t de CO<sub>2</sub> equivalente<sup>2</sup>**, además de evitar el vertido de **307.140 t** de residuos incinerados, con la consiguiente emisión de gases de efecto invernadero asociada a su descomposición en el vertedero, estimada en **333.557 t CO<sub>2</sub> equivalente**. A ello hay que añadir el beneficio ambiental que representa el ahorro de espacio en vertedero, que en el año 2011 superó los **208.855 m<sup>3</sup>**.

Al ahorro de emisiones citado deben descontarse las emisiones correspondientes a la componente fósil de la incineración (**109.035 t CO<sub>2</sub> equivalente**), por lo que el ahorro neto asociado al proceso de valorización energética de residuos durante el año 2011 alcanzó la cifra de **271.907 t CO<sub>2</sub> equivalente**.



#### 12.2.1 Valorización energética y combustión del biogás

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 23, veces superior<sup>3</sup> al del CO<sub>2</sub>.

En el Centro La Galiana, se han generado **67.404 MWh** de electricidad utilizando el biogás extraído del antiguo vertedero de Valdemingómez como combustible y mediante la cogeneración asociada, lo que supone una cantidad equivalente al consumo eléctrico anual de **24.717 viviendas**. Esta producción

<sup>2</sup> Estimación realizada considerando un factor de emisión según mix eléctrico del sistema peninsular español de 0,223 t CO<sub>2</sub>/MWh. Fuente: Observatorio de la Electricidad de WWF/ADENA (2011).

<sup>3</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2001)

de electricidad a partir de una fuente no fósil como es el biogás<sup>4</sup>, supuso un ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero estimado en **15.031 t CO<sub>2</sub> equivalente** (las que se hubieran emitido de haber generado igual cantidad de electricidad a partir de otras fuentes).

La combustión del biogás extraído del vertedero evita por su parte, la emisión a la atmósfera de **288.114 t CO<sub>2</sub> equivalente**.

Tras deducir las emisiones originadas por la generación de electricidad con gas natural en la planta (270 t CO<sub>2</sub> equivalente), el ahorro neto de emisiones asociado a la valorización energética del biogás captado en 2011 del antiguo vertedero de Valdemingómez se estima en cerca de **302.876 t CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> que absorben de la atmósfera.

Igualmente la combustión en antorcha del biogás extraído en 2011 de la Celda Nº 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 **7.219 t CO<sub>2</sub> equivalente**.

### 12.3 PROCESOS DE BIOMETANIZACIÓN

En el proceso de biometanización, el tratamiento anaerobio de la materia orgánica produce biogás con un contenido en CH<sub>4</sub> del 61,13 %. Tras la obtención del biogás, se produce un digesto de extracción, que finaliza su tratamiento mediante compostaje en túneles. La gestión de éste biogás, evitó la emisión de **158.595 t CO<sub>2</sub> equivalente** en 2011.

Tras la obtención del biogás, se produce un digesto que es tratado en otras instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

---

<sup>4</sup> La Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento de la energía procedente de fuentes establece que el biogás procedente de los residuos constituye un biocombustible.

## 12.4 RESUMEN

En resumen, los beneficios ambientales derivados de la actividad del Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2011 fueron los siguientes:

- Recuperación de **85.499 t** de materiales reciclables (incluido madera de poda), que se emplearán como sustitutos de **193.349 t** de materias primas, lo que supondrá un ahorro energético anual de **694.190 MWh**, equivalente al consumo eléctrico anual de **254.562 viviendas**, además de un ahorro de emisiones de **137.522 t CO<sub>2</sub> equivalente**.
- Sustitución de fuentes de energía de origen fósil por rechazos de proceso y biogás de vertedero empleados como combustible para la generación de **279.890 MWh** de energía eléctrica, equivalentes al consumo eléctrico anual de **102.637 viviendas**.
- Ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a los procesos de incineración de residuos con recuperación energética y de valorización energética de biogás de vertedero, ahorro de emisiones asociado al biogás generado en el vertedero de Las Dehesas y quemado en antorcha, que junto al ahorro relativo a la recuperación de materiales reciclables, suman una cantidad de **878.118 t CO<sub>2</sub> equivalente**.

**Tabla 12.1**  
Beneficios ambientales del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2011)

Beneficios ambientales del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2011)			
El reciclaje de los materiales recuperados en las plantas de separación...	...permitirá reducir el consumo de materias primas <sup>1</sup> en	193.349	t/año
	...evitará la emisión de gases de efecto invernadero en	137.522	t/año de CO <sub>2</sub>
	...ahorrará	694.190	MWh de energía eléctrica
	cantidad equivalente al consumo eléctrico anual de	254.562	viviendas
El compostaje de la materia orgánica seleccionada en las plantas de separación...	...redujo el consumo de fertilizantes en	64.725	t/año
	...evitó el depósito en vertedero de	307.140	t/año de residuos
La valorización energética de residuos no reciclables...	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	271.907	t/año de CO <sub>2</sub> equivalente
	...produjo	212.486	MWh de energía eléctrica
	suficientes para abastecer el consumo de	77.919	viviendas durante un año
	El aprovechamiento de biogás del antiguo vertedero de Valdemingómez...	...generó	67.404
La combustión de biogás del vertedero de rechazos del Centro Las Dehesas...	equivalente a la que necesitan	24.717	viviendas en un año
	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	302.876	t/año de CO <sub>2</sub> equivalente
Por biogás obtenido en procesos de biometanización	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	158.595	t/año de CO <sub>2</sub> equivalente
		<b>Ahorro emisiones:</b>	<b>878.118 t/año CO<sub>2</sub> equivalente</b>
		<b>Ahorro indirecto de:</b>	<b>694.190 MWh de Energía eléctrica, equivalente a la que consumen 254.562 viviendas en un año, gracias a la recuperación de materiales.</b>
		<b>Producción de energía eléctrica:</b>	<b>279.890 MWh, equivalentes al consumo eléctrico anual de: 102.637 viviendas.</b>
Madera recuperada procedente de restos de poda		3766,2	t

<sup>1</sup> 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



Dirección, realización, coordinación y diseño:  
Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez  
Área de Gobierno de Medio Ambiente, Seguridad y Movilidad

Impreso en papel 100% reciclado, totalmente libre de cloro