



medio ambiente y
movilidad

MADRID

PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ



Memoria 2020

Índice

CAPITULO 1 EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ	1
CAPITULO 2 POBLACIÓN Y GENERACIÓN DE RESIDUOS	31
CAPITULO 3 CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LA PALOMA	41
CAPITULO 4 CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LAS DEHESAS	51
CAPITULO 5 CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS	63
CAPITULO 6 CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACION ELECTRICA LA GALIANA.....	72
CAPITULO 7 COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN	79
CAPITULO 8 CIRCUNSTANCIAS EXCEPCIONALES EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS.....	99
CAPITULO 9 BALANCE ECONÓMICO	117

CAPÍTULO 1



EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

1.1. INTRODUCCIÓN

El Ayuntamiento de Madrid ha dotado a la ciudad de un conjunto de infraestructuras de recogida selectiva, transporte, tratamiento y valorización de los residuos domésticos (RD) entre las que se encuentra el Parque Tecnológico de Valdemingómez (PTV) adscrito a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez (DGPTV).

De conformidad con el Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid, de 4 de julio de 2019, por el que se establece la organización y competencias del Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad, (BOAM núm. 8434 de 04/07/2019) corresponden a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez (DGPTV) las competencias:

A. En materia de planificación, coordinación y promoción:

- Impulsar, planificar, coordinar y ejecutar planes, programas, proyectos y actividades relativos al tratamiento y eliminación de residuos domésticos de competencia municipal.
- Promover y gestionar 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 y eliminación de residuos.
- 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 y fomento de las políticas de reciclaje relativas a las materias de esta Dirección General

- Gestionar y administrar los sistemas de información que integren los datos e información necesarios para el desarrollo de las actuaciones de esta Dirección General.
- Planificar y ejecutar las acciones de control de la contaminación y corrección de los efectos producidos por los procesos de tratamiento de residuos, dentro del marco de las competencias atribuidas a esta Área.
- Supervisar e informar con carácter previo y vinculante las actuaciones municipales en materia de gestión de residuos que afecten al tratamiento de estos.
- Impulsar medidas para promover el uso racional de la energía y la eficiencia energética en las instalaciones de tratamiento de residuos.

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 de competencia municipal 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, tramitar y ejecutar los procedimientos de admisibilidad de residuos en las instalaciones municipales de acuerdo con la normativa vigente en cada momento.

La gestión de los residuos que se lleva a cabo en el PTV se basa en los siguientes procedimientos:

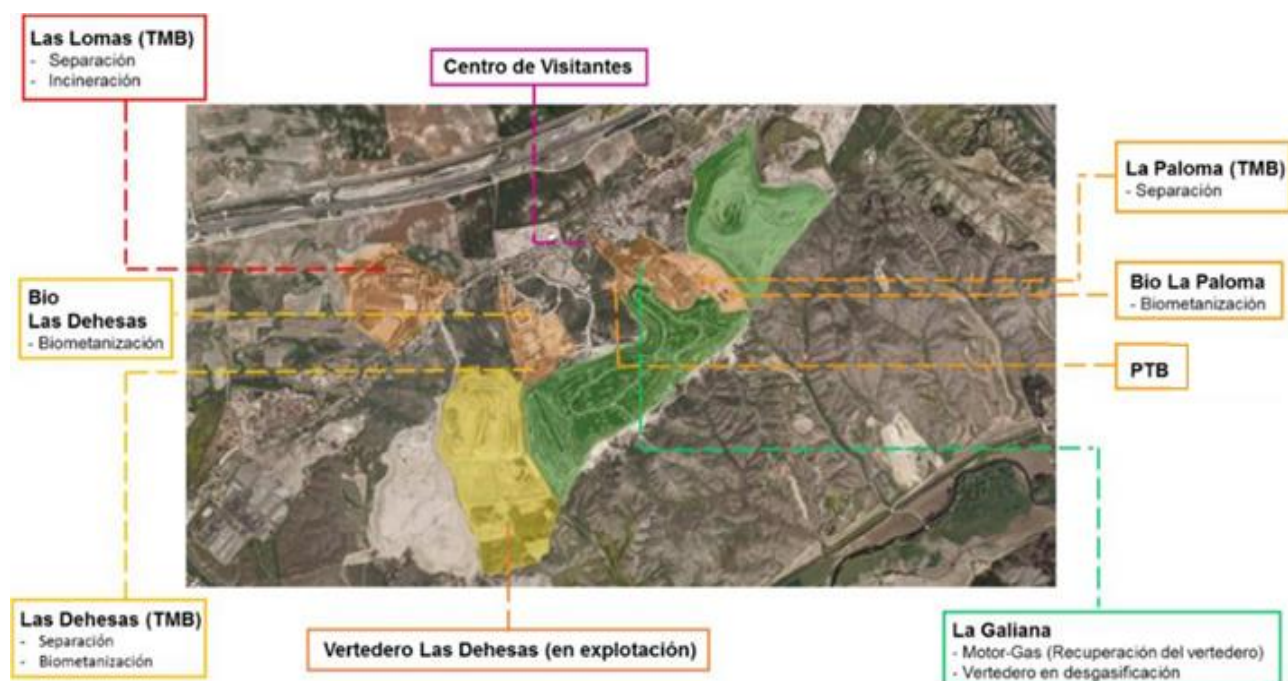
- Preparación de los residuos para la posterior separación y clasificación de materiales reciclables y de la fracción orgánica contenidos en los mismos.
- Biometanización de la fracción orgánica de los residuos.
- Bioestabilización de la fracción orgánica separada de los residuos y del digesto procedente de la biometanización.
- Generación de energía eléctrica mediante la combustión en motores del biogás producido por la degradación anaerobia de los residuos depositados en vertedero.
- Producción de energía eléctrica mediante la valorización energética de los rechazos generados en los procesos de separación y clasificación.
- Inyección a la red gasista del biometano producido a partir del biogás.
- Depósito en vertedero de rechazos y residuos no valorizables.
- Incineración de restos de animales.
- Actividades de educación ambiental y promoción de las actividades del PTV.
- Caracterización de los diferentes flujos de residuos.
- Control ambiental de los procesos de tratamiento y eliminación de residuos.

El Parque Tecnológico de Valdemingómez año 2020

El PTV está situado al sudeste de la ciudad, en el distrito de Villa de Vallecas. En el mapa del Gráfico 1.1 se indica la ubicación de las instalaciones que componen el PTV.

En el PTV confluyen la mayoría de los residuos domésticos recogidos en la ciudad y en estas instalaciones son sometidos a tratamientos de separación, clasificación, recuperación y valorización energética, incluyendo la biometanización de la materia orgánica, la depuración del biogás para su inyección en la red gasista y la producción de material bioestabilizado y compost. Asimismo, las fracciones no valorizables son depositadas en el vertedero controlado situado en el recinto del Parque Tecnológico. Durante el año 2020 también se han tratado en el PTV residuos domésticos procedentes de Arganda, Rivas-Vaciamadrid y la Mancomunidad del Este.

Gráfico 1.1 Mapa de ubicación de las instalaciones que componen el Parque Tecnológico de Valdemingómez



Para llevar a cabo la gestión de residuos el Parque Tecnológico de Valdemingómez integra 8 grandes instalaciones de carácter industrial en las que se da tratamiento a cerca de 4.000 toneladas diarias de residuos:

- Dos centros de Tratamiento y clasificación de residuos: La Paloma y Las Dehesas.
- Dos Plantas de biometanización, Las Dehesas y La Paloma en las que se trata la fracción orgánica de los residuos domésticos para producir biogás.
- Una Planta de tratamiento del biogás de biometanización, para depurar el biogás y transformarlo en biometano de modo que pueda ser inyectado en la red gasista nacional.
- Un centro de clasificación y valorización energética de residuos: Las Lomas, que produce energía eléctrica a partir de los rechazos de los procesos de clasificación.
- Una planta para la desgasificación y valorización energética del biogás del antiguo vertedero, así como una parte del biogás producido en las plantas de biometanización: La Galiana
- Un vertedero (asociado al centro Las Dehesas)

La gestión realizada por estas instalaciones, que funcionan las 24 horas al día durante todos los días del año, se lleva a cabo mediante gestión indirecta por medio de contratos de gestión de servicio público, uno por cada una de las plantas de tratamiento de residuos. Asimismo, dado que se trata de instalaciones de carácter industrial, de relevancia medioambiental, están sometidas a numerosos controles, tanto internos como externos, resultando continuamente afectadas por la normativa y reglamentación europea, estatal y autonómica relacionadas con la gestión de los residuos y el medio ambiente. Estas instalaciones se complementan con otras destinadas a dependencias de municipales y a funciones de educación ambiental.

Para el seguimiento y supervisión de estas instalaciones se cuenta con la colaboración de empresas especializadas en control de calidad encargadas de verificar que tales actividades se ajustan a los términos contractuales y a los requisitos normativos vigentes.

1.2. 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 y una Unidad de Coordinación:
 - Departamento de Control Ambiental.
 - Departamento de Valorización Energética de los Residuos.
 - Departamento de Biometanización y Tratamiento de Biogás.
 - Unidad de Coordinación de Recuperación, Compostaje y Eliminación.
- Servicio Jurídico Administrativo y de Organización de Recursos que se organiza en dos departamentos:
 - Departamento de Gestión Económica y Administrativa.
 - Departamento de Promoción e Información.

Para llevar a cabo sus competencias la DGPTV ha contado, en este año, con un total de cincuenta personas y dispuso de un presupuesto de 78.625.295,31 M€, resultando un coste medio por tonelada tratada de 54,76 €/t (referido al total de toneladas tratada, 1.435.921,00 t).

Todos los procesos de tratamiento se someten a controles de calidad para garantizar el cumplimiento de los parámetros medioambientales establecidos en la normativa vigente.

Además, durante el año 2020 la Dirección General ha desarrollado diversos proyectos e iniciativas relacionados con la gestión de los residuos: ha participado en foros, jornadas y congresos, tanto a nivel nacional como internacional explicando los procedimientos que se llevan a cabo en el PTV, así como los resultados de la gestión realizada.

1.3. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ.

El principal objetivo del tratamiento de los residuos es la recuperación de materiales reciclables (también llamados materiales técnicos), la valorización energética de los residuos y el tratamiento de la materia orgánica. Los materiales recuperados se entregan a gestores autorizados para su reciclaje y/o reutilización y puesta, de nuevo, en el mercado. La valorización energética permite recuperar la energía contenida en los rechazos que resultan del tratamiento. Y, por último, la materia orgánica se destina bien a Biometanización para producir biogás- o bien a compostaje, para obtener compost o material bioestabilizado.

➤ Residuos tratados

Durante el año 2020 se trataron en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (PTV) un total de 1.435.921,00 toneladas (t) de residuos domésticos, un 7,04 % más que en el año 2019, de las cuales 1.176.990,94 t (81,97%) se sometieron a tratamiento y 258.930,06 t (18,03%) se depositaron directamente en vertedero por tratarse de fracciones no valorizables, es decir, aquellas que por sus características no son susceptibles de ser sometidas a procesos de clasificación y recuperación de materiales y que constituyen el rechazo inevitable. Se contabilizan también 56.816,80 t de vidrio procedente de la recogida selectiva de aportación de la ciudad que se gestionan a través de la estación de transferencia ubicada en el Centro Las Dehesas.

El 82,48 % de los residuos tratados en el PTV (1.184.387,23 t) procedió de la ciudad de Madrid, y el 17,52 % restante (251.523,77 t) de los municipios de Arganda del Rey (21.258,94 t), Rivas Vaciamadrid (28.682,67 t) y la Mancomunidad de Este (201.582,16 t).

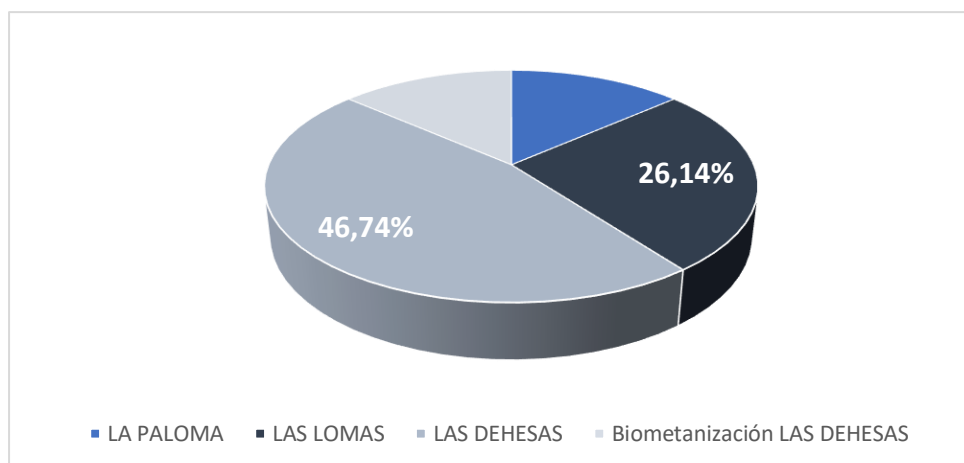
La tabla 1.1 recoge los destinos de los residuos que han sido tratados durante el año 2020 en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Tabla 1.1. Destino de los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2020 en toneladas)

ENTRADAS DE RESIDUOS AL PTV SEGÚN FRACCION Y PLANTA DE DESTINO EN 2020						
TRATAMIENTO	FRACCION	LA PALOMA	LAS LOMAS	LAS DEHESAS	Biometanización LAS DEHESAS	TOTAL
Tratamiento de restos	Bolsa de restos	135.167,00	373.915,72	91.953,28		601.036,00
	Limpieza			0,42		0,42
	Actividad comercial			3.430,50		3.430,50
	Otros Ayuntamientos	23.012,60		156.770,45		179.783,05
	Otros			5,48		5,48
	TOTAL RESTOS	158.179,60	373.915,72	252.160,13		784.255,45
Tratamiento de envases	Bolsa de envases	36.590,20		64.963,48		101.553,68
	Limpieza			64,5		64,5
	Actividad comercial			127,04		127,04
	Otros			1,76		1,76
	TOTAL ENVASES	36.590,20		65.156,78		101.746,98
Tratamiento de Biorresiduos	Bolsa de biorresiduos				174.995,05	174.995,05
	Actividad comercial				19.639,12	19.639,12
	TOTAL BIORRESIDUOS				194.634,17	194.634,17
Tratamiento de voluminosos	Puntos Limpios			9.319,68		9.319,68
	Tratamiento de Muebles			4.032,54		4.032,54
	Limpieza			2		2
	Actividad comercial			250,96		250,96
	Otros Ayuntamientos			6.744,02		6.744,02
	Otros					0
	TOTAL VOLUMINOSOS			20.349,20		20.349,20
Animales muertos	TOTAL ANIMALES MUERTOS			108,04		108,04
Acopio de Poda	Poda			10.235,66		
	Otros Ayuntamientos			7.411,18		17.646,84
	TOTAL PODA			17.646,84		17.646,84
Residuos a valorización energética	Particulares		1.433,46			1.433,46
	TOTAL PARTICULARES VALORIZACION		1.433,46			1.433,46
Residuos depositados directamente en vertedero	Restos			9.692,72		9.692,72
	Envases					0
	Animales muertos					0
	Voluminosos			161,42		161,42
	Vidrio (clínico)			199		199
	Limpieza			119.658,26		119.658,26
	Actividad comercial			71.633,14		71.633,14
	Otros Ayuntamientos			57.585,52		57.585,52
	TOTAL VERTIDO DIRECTO	0	0	258.930,06	0	258.930,06
Vidrio Planta de Transferencia	Vidrio			56.647,18		56.647,18
	Actividad comercial			169,62		169,62
	TOTAL VIDRIO	0	0	56.816,80	0	56.816,80
TOTAL ENTRADAS		194.769,80	375.349,18	671.167,85	194.634,17	1.435.921,00

En la Gráfico 1.2 se representa el porcentaje de residuos que se gestiona en cada una de las plantas del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Gráfico 1.2 Distribución porcentual, por centros, de las toneladas de entrada de residuos en el PTV en 2020



Recuperación de materiales reciclables

El tratamiento de estos residuos permitió recuperar 67.539,92 t de materiales reciclables obtenidos de los procesos de tratamiento de las plantas, un 8,25 % menos que el año anterior. Este descenso se produjo principalmente en papel-cartón, cuya recuperación a través de los sistemas de aportación ubicados en calle (contenedor azul) se ha incrementado por la mejor separación previa llevada a cabo por los ciudadanos (tabla 1.2) y se aprecia un incremento en la recuperación de plásticos y aluminio. En general, la menor recuperación respecto a 2019 se debe a la situación de pandemia por COVID-19 y a los necesarios cambios en la gestión de los residuos que obligo al cierre temporal de los procesos manuales de recuperación conforme a la Orden SND/271/2020, de 19 de marzo.

También se produjeron 12.791,99 t de material bioestabilizado y compost, un 8,41 % menos que en 2019, de los cuales 7.015,96 t procede de la materia orgánica recogida de forma separada (FORS). Esta reducción se debe a que las plantas de compostaje han tenido que tratar una mayor cantidad de digesto de FORS que, debido a su mayor contenido en humedad, en relación con la materia

orgánica fresca resultante de los procesos de clasificación, rebaja los rendimientos del proceso de compostaje.

En la tabla 1.2 se puede observar la evolución de los materiales recuperados en los últimos cinco años.

Tabla 1.2. Materiales recuperados en el PTV (2016-2020, en toneladas)

MATERIALES TECNICOS RECUPERADOS	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Papel-Cartón (Recuperado en planta)	22.067,30	20.803,26	19.267,71	16.214,96	10.046,33
Vidrio (Recuperado en planta)	684,84	830,62	751,86	582,90	360,75
Plásticos	19.133,92	20.879,87	29.110,99	29.760,17	30.548,02
Ferromagnéticos	15.709,34	15.539,23	16.061,35	14.197,09	13.772,13
Otros metales no envases	592,86	659,36	677,34	644,38	620,48
Férrico quemado	4.805,00	5.210,00	5.171,00	5.780,00	5.570,00
Aluminio	1.305,00	1.518,29	2.232,03	2.568,30	3.100,69
Brik	2.761,78	2.726,55	3.997,87	3.868,38	3.521,52
TOTAL MATERIALES TECNICOS	67.060,04	68.167,18	77.270,15	73.616,18	67.539,92

En los siguientes gráficos se representa el porcentaje de recuperación respecto al total recuperado, así como la comparativa de la recuperación de los diferentes materiales en los últimos 5 años (2016-2020).

Gráfico 1.3 Porcentaje de recuperación de cada material en 2020

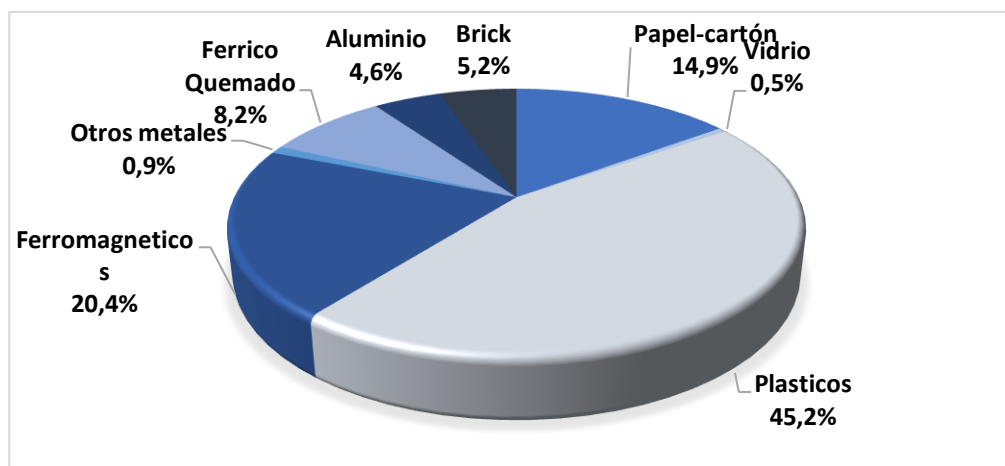


Gráfico 1.4 Materiales recuperados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez en 2020 en toneladas

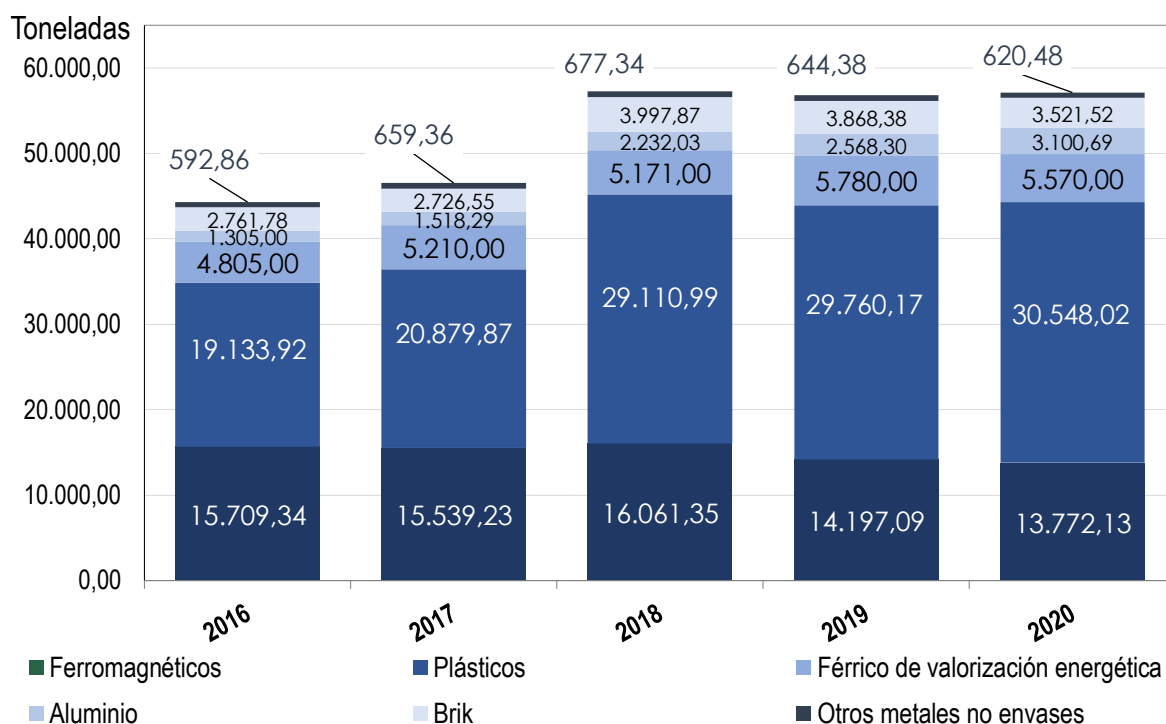
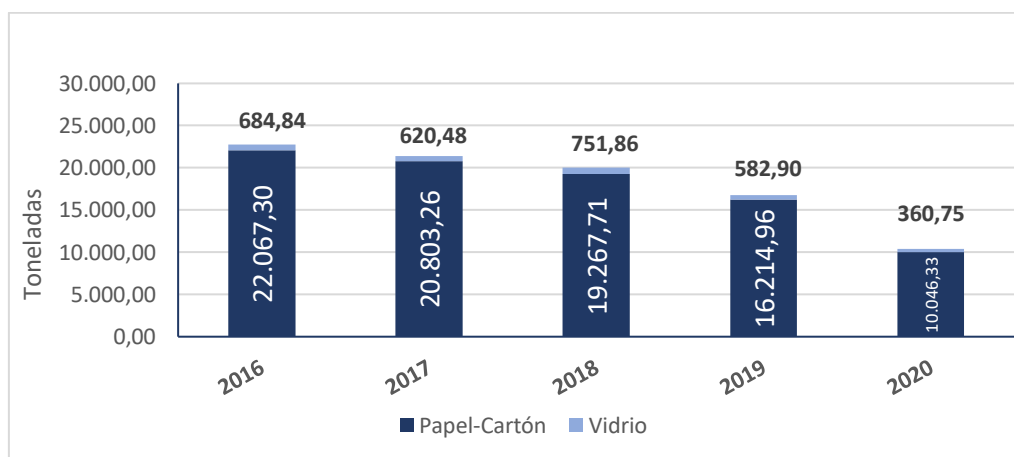


Gráfico 1.5 Papel-cartón y vidrio recuperados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (2016-2020 en toneladas)



De la materia orgánica recuperada en los procesos de clasificación se ha obtenido compost cuando la materia orgánica procede de recogida selectiva en origen (FORS) y material bioestabilizado cuando la materia orgánica es de otra procedencia, materiales que por sus características fisicoquímicas pueden ser utilizados como estructurantes o fertilizantes del suelo. A partir de la implantación de la recogida selectiva se ha ido produciendo compost en detrimento de la producción de material bioestabilizado.

Tabla 1.3 Productos recuperados a partir de la materia orgánica (2016-2020 en toneladas)

OTROS MATERIALES RECUPERADOS	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Material bioestabilizado	9.068,39	11.521,56	13.605,10	13.275,07	5.776,03
Compost procedente de la FORS				691,90	7.015,96
TOTAL OTROS MATERIALES RECUPERADOS	9.068,39	11.521,56	13.605,10	13.966,97	12.791,99

➤ Valorización energética de residuos

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, proporcionó 312.072,92 MWh de energía eléctrica, cantidad suficiente para abastecer, aproximadamente, a 97.500 viviendas en un año (consumo medio anual por vivienda 3,2, MWh de energía eléctrica). Del total de energía eléctrica generada el 24,27%, es decir 75.729,13 MWh, corresponde a autoconsumo en las propias instalaciones y el 75,73% restante, 236.343,78 MWh, fue exportado a la red eléctrica.

Respecto a la producción de biometano la planta de tratamiento de biogás trató 20.904.870,55 Nm³ de biogás que le permitió inyectar en la red gasista un total de 103.476,38 MWh Térmicos, un 3,19 % más que en 2019, con el que podría abastecerse a más de 11.300 hogares (consumo medio anual de gas por vivienda 9,121 MWh térmicos).

En la tabla 1.4 se recopila la información sobre la producción energética en el Parque Tecnológico de Valdemingómez en los últimos años.

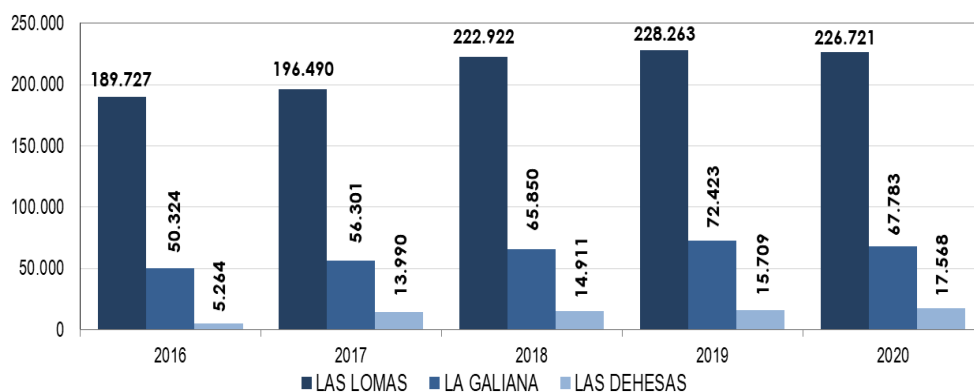
Tabla 1.4 Producción de biogás en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (2015- 2020)

BALANCE ENERGETICO DEL PTV	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
ENERGIA ELECTRICA PRODUCIDA Mwh (Eléctricos)	245.314,20	267.852,55	303.682,29	316.394,42	312.072,92
ENERGIA PRODUCIDA a partir de biometano Mwh	74.957,55	91.857,49	95.617,50	100.276,39	103.476,37

En la Gráfico 1.6 se aprecia un descenso del 1,37 % en la producción de energía eléctrica del Parque Tecnológico debido a que va descendiendo el biogás disponible en el antiguo vertedero de Valdemingómez (la planta de la Galiana transforma el biogás en energía eléctrica) y se ha reducido la energía producida en Las Lomas al gestionar un menor volumen de rechazo sometido a incineración.

El Parque Tecnológico de Valdemingómez año 2020

Gráfico 1.6 Origen de la electricidad generada (MWh) en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (2016-2020).



En el Gráfico 1.7 se recopila datos sobre el destino de la energía eléctrica producida que se distribuye entre el autoconsumo en las propias instalaciones productoras de electricidad, que en 2020 ha supuesto un 24,3% de la producción manteniéndose en valores similares a años anteriores, y la exportación a la red eléctrica.

Gráfico 1.7 Generación y destino de la energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (2016-2020).

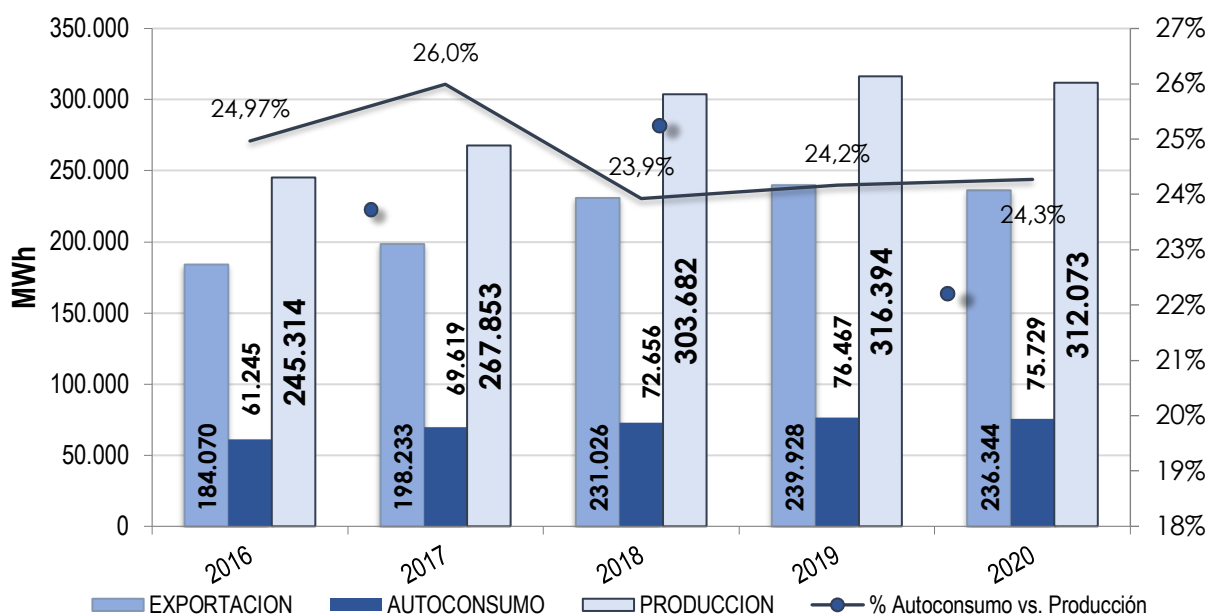
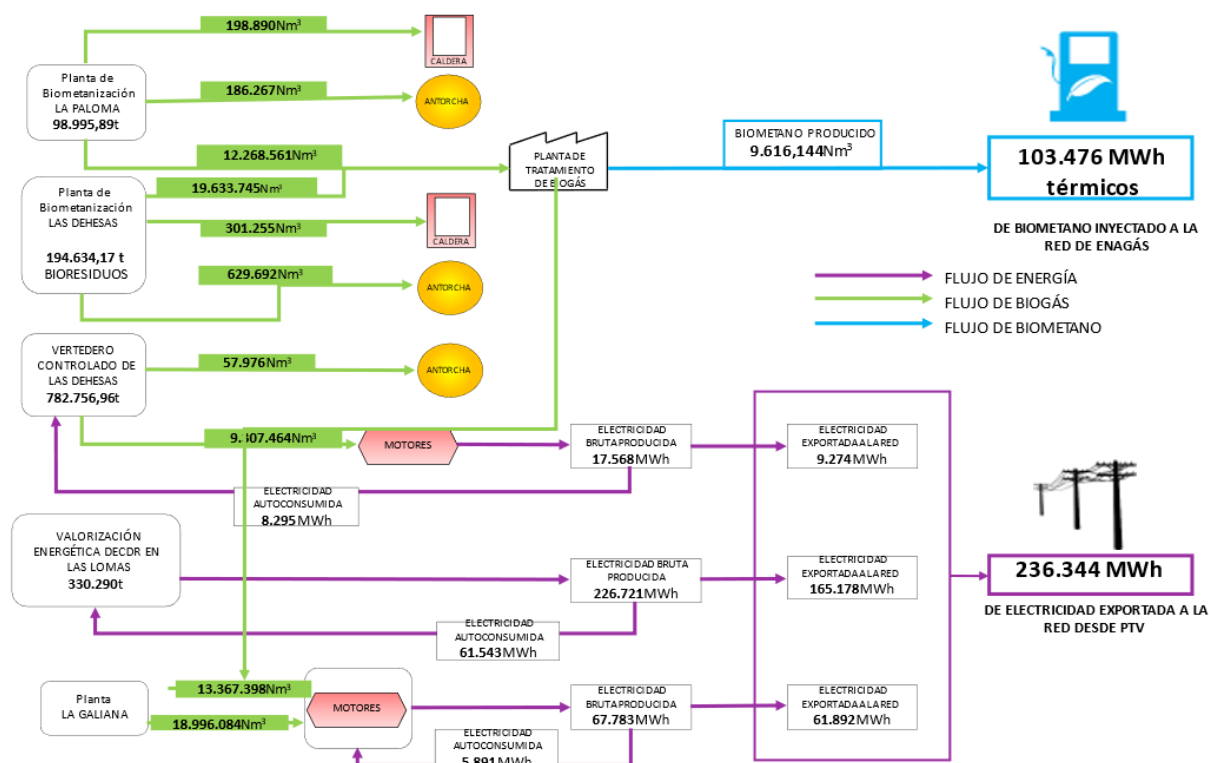


Gráfico 1.8 Principales flujos de biogás y energía del Parque Tecnológico de Valdemingómez (2020)



1.4. EDUCACIÓN AMBIENTAL

El programa Educación Ambiental que se lleva a cabo desde la Dirección General del PTV permite visualizar todos los procesos industriales a los que, a día de hoy, se pueden someter los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez, una instalación única desde un punto de vista técnico y didáctico.

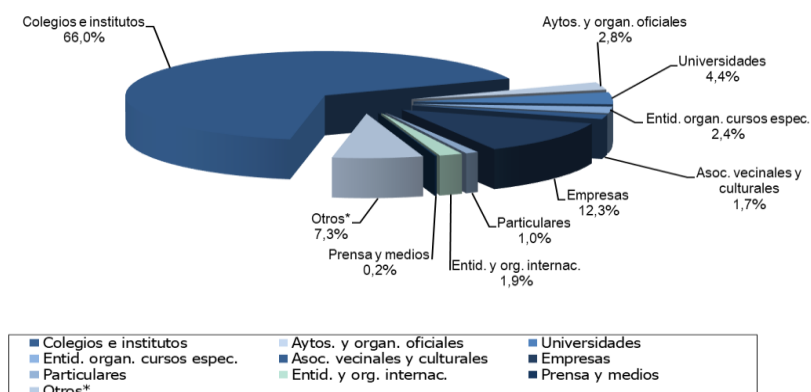
Este programa tiene como objetivos generales la sensibilización y concienciación ambiental de los ciudadanos a través de actividades formativas e informativas relacionadas con los residuos y el reciclaje. Las actuaciones incluidas contemplan visitas adaptadas a los diferentes grupos de población que pueden participar en ellas. A través de estas visitas es posible apreciar el 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 exigen.

Toda la información relativa a las visitas puede encontrarse en la página Web www.madrid.es/valdemingomez, en la que también puede encontrarse material didáctico.

Durante 2020 el PTV recibió a 5.883 *visitantes*, procedentes de España y otros países. De ellos 1017 fueron visitas virtuales preparadas para soslayar la limitación de movilidad y acceso a lugares compartidos que provocó la pandemia originada por el COVID-19, lo que dio lugar a una reducción en las visitas respecto a 2019.

El Gráfico 1.9 refleja la distribución de las visitas realizadas al PTV por tipología de los grupos, así como su porcentaje respecto al total.

Gráfico 1.9. Dimensión y tipología de los grupos que visitaron el Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2020



1.5. CONTROL AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES

Las plantas que constituyen el Parque Tecnológico de Valdemingómez disponen de Declaración de Impacto Ambiental, Autorización de Emisiones o Autorización Ambiental Integrada (AAI). En el caso de la planta de las Lomas existe, además, un Manual de Operaciones de obligado cumplimiento. En cada uno de estos documentos se establecen los controles y análisis que, como mínimo, deben realizarse para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente y cuya ejecución corresponde a las empresas que ostentan la concesión de la gestión de las instalaciones.

Durante el año 2020 se han llevado a cabo actuaciones con las que se pretende:

- Complementar y confirmar la validez de dichos controles ambientales, para lo que el Ayuntamiento realiza un control integral de los aspectos ambientales más significativos asociados a las actividades de las Plantas de Tratamiento de Residuos Urbanos del Ayuntamiento de Madrid y sus efectos en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez, independientemente del control de olores que también se lleva cabo dentro del ámbito de gestión del Parque Tecnológico y su entorno.

- Determinar los posibles impactos ambientales mediante la realización de análisis de los contaminantes generados en los procesos, susceptibles de ser emitidos a la atmósfera, al suelo o vertidos a las aguas, así como de la concentración de estos contaminantes en el aire ambiente (inmisión) en las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez y su entorno. Además, se controla la calidad del biogás generado y limpiado en las instalaciones de biometanización. Por otra parte, en el digestato, compost y material bioestabilizado que se genera en el PTV se analizan los parámetros que exige el reglamento europeo de fertilizantes.

A modo de resumen, los controles se distribuyen en los siguientes grupos:

1. Controles de calidad de las emisiones de contaminantes a la atmósfera (horno incineración de animales muertos, chimenea de La Galiana, chimenea de Las Lomas y chimeneas de los motores de las Dehesas).
2. Análisis de la calidad del aire en el entorno de las instalaciones del PTV para evaluar el posible impacto de las emisiones en el entorno más próximo al PTV
3. Análisis del biogás que se generan en los tratamientos de los residuos.
4. Análisis del compost, material bioestabilizado y digestato.
5. Controles de calidad del agua subterránea.

Toda la información generada en estos controles se somete a un estudio comparativo con la legislación de aplicación, generándose los informes que sean precisos, con el fin de disponer de información puntual sobre las condiciones medioambientales existentes, así como de la eficacia de los procesos de tratamiento y de los equipos instalados.

En la tabla 1.5 se muestra el total de analíticas realizadas durante el año 2020, distribuidos por tipos de controles.

Tabla 1.5 Número de analíticas efectuadas en 2020

Tipo de Control o fuente de emisión	Total analíticas
CONTROLES MENSUALES EN EL ENTORNO DEL PARQUE TÉCNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ (*)	1624
EMISIÓN EN LA PLANTA DE CLASIFICACIÓN E INCINERACIÓN DE LAS LOMAS	371
EMISIÓN HORNO ANIMALES PLANTA DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE DE LAS DEHESAS	92
EMISIÓN MOTOGENERADORES PLANTA DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE DE LAS DEHESAS	72
EMISIÓN CHIMENEA DE EVACUACION DE GAS DE LA GALIANA	36
AGUAS SUBTERRANEAS	690
ANÁLISIS DE BIOGÁS	180
ANÁLISIS DE SUBPRODUCTOS	264
TOTAL DE ANALÍTICAS REALIZADAS EN 2020	3329

(*) El control de inmisiones de gases se realiza en continuo. Cada día de muestreo se considera como una medición

1.6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE OLORES EN EL ENTORNO DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

En base a este contrato (iniciado en 2019) se han realizado los siguientes trabajos:

1. Estimación de los niveles de emisión de olor, según la norma *UNE-EN 13725 - Calidad del aire. Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica*.

Para el conjunto del PTV el valor máximo de emisión en esta campaña (mayo 2019 - abril de 2020), se ha estimado que en el supuesto de que todas las instalaciones aportasen su valor máximo de emisión de olor simultáneamente, ascendería a 826.530 ou_E/s, siendo las plantas que más contribuyen a este valor la Planta de Las Dehesas (33%) y la Planta de Tratamiento de Biogás (PTB) (31%).

Este valor es 10 veces menor que el valor estimado en el estudio de olores realizado en 2015.

2. Cálculo de concentración de olores en inmisión mediante modelización matemática mediante el modelo CALPUFF de la US-EPA

A partir de los datos de emisión máxima obtenidos en las campañas de caracterización olfatométrica UNE-EN 13725, se ha realizado un modelo matemático de dispersión para obtener las concentraciones de olor en inmisión que permitan determinar la magnitud y extensión del impacto generado por las fuentes de olor del PTV. El resultado de la ejecución de este modelo son los mapas de huella de olor: curvas isodoras de 1,5; 3 y 5 ou_E/m^3 , percentil 98 del promedio de concentraciones horarias a lo largo de un año, considerando como nivel máximo para actividades de gestión de residuos una concentración de olor, para el percentil 98 horario, de 3 ou_E/m^3 .

Las conclusiones obtenidas de la aplicación de este modelo son las siguientes:

- Los valores máximos de concentración de olor en inmisión se alcanzan en las proximidades del PTV, dispersándose a lo largo del eje NE – SW empujados por los vientos predominantes.
- Para el conjunto del PTV, la isolínea que marca concentraciones en inmisión de 5 ou_E/m^3 alcanza el núcleo de población del Ensanche de Vallecas, lo que implica que existe riesgo de episodios de malos olores para sus habitantes, dado que se encuentra por encima del valor límite de 3 ou_E/m^3 .

3. Estudio de olor en inmisión por método de la malla, según la norma *UNE-EN 16841-1 - Aire ambiente. Determinación de olor en aire ambiente utilizando inspección en campo – Método en rejilla.*

Atendiendo a los resultados obtenidos se concluye que:

- Los episodios de olor a tratamiento de residuos se producen principalmente durante la noche y la mañana.
- La frecuencia máxima de olor superior al 10% en zonas residenciales, tomada como criterio de evaluación del impacto, no se supera para las

categorías de tratamiento de residuos, por lo que la frecuencia de ocurrencia de episodios de olor asociados a esta tipología de olores puede clasificarse como compatible con el entorno.

- Los olores a tratamiento de residuos se dan principalmente en el Ensanche de Vallecas, especialmente en la zona sureste de la malla, la más cercana a las instalaciones del PTV. En esta zona la frecuencia máxima de olor a tratamiento de residuos es del 8,7%, por lo que puede considerarse como tolerable.

1.7. BENEFICIOS AMBIENTALES

El tratamiento y la valorización de los residuos domésticos generados en la ciudad de Madrid durante el año 2020, desarrollados en las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez, suponen numerosos beneficios ambientales, que se concretan en:

- ahorro de recursos naturales gracias a la recuperación de materiales,
- reducción del volumen de residuos enviados a vertedero mediante la producción de energía eléctrica y biogás,
- reducción de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero procedentes de otras fuentes de energía (p.ej. combustibles fósiles).
- reducción de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero asociadas a producción de energía/biometano renovable debido a la sustitución de las emisiones procedentes de otras fuentes de energía (p.ej. combustibles fósiles).

A estos beneficios debe añadirse el que representa la retirada diaria de la ciudad de más de 3.934,03 toneladas de residuos para su transporte a las citadas instalaciones, ya sea para su tratamiento o, como en el caso del vidrio de la recogida de aportación, para su entrega directa a los recicladores con una mínima incidencia sobre el entorno.

Los beneficios ambientales originados por una gestión sostenible de los residuos se pueden concretar en:

- Recuperación, durante 2020, 67.539,92 t de materiales reciclables (plásticos, metales, vidrio, papel, cartón y brik), además de 56.816,80 t de vidrio que se gestiona en la estación de transferencia.
- Reducción de 330.290 t de residuos enviados a vertedero y sometidos a valorización energética. A esto hay que añadir el beneficio ambiental que representa el ahorro de espacio en vertedero y el incremento de su vida útil. (El metano liberado a la atmósfera como producto de la descomposición de los vertidos tiene un potencial de efecto invernadero 23 veces superior al del CO₂).
- Generación de 312.072,92 MWh de energía eléctrica equivalentes al consumo eléctrico anual de cerca de 97.523 viviendas (se considera que el consumo anual de una vivienda es de 3.200 Kwh). Además, la utilización de residuos como combustible en sustitución de otras fuentes de energía supuso un ahorro de 87.380 t de CO₂ equivalente (factor de conversión 0,28 t CO₂/MWh según REE en su guía para el cálculo de emisiones de grupos motogeneradores).
- Producción de 103.476,38 MWh de energía térmica en forma de biometano inyectado en la red gasista, equivalentes al consumo anual de gas de 11.345 viviendas (consumo anual de gas por vivienda 9.121 Kwh) evitando la emisión a la atmósfera de 26.076 t de CO₂ equivalente (factor de conversión 0,252 tn CO₂/MWh según:
https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reconocidos/Reconocidos/Otros%20documentos/Factores_emision_CO2.pdf).
- La Directiva 2001/77/CE, relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables, establece que el biogás procedente de los vertederos constituye una fuente no fósil de energía renovable.
- La producción de 12.791,99 t de material bioestabilizado y compost (7.051,96 t de compost procedente de biorresiduos) mediante fermentación de la materia orgánica contenida en las diferentes fracciones que se tratan en el PTV, evitó el consumo de una cantidad equivalente de otros fertilizantes.

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 del Retiro, que constituye un valioso instrumento de lucha contra el cambio climático por su carácter de sumidero de carbono, un fenómeno por el que las plantas, mediante la fotosíntesis, fijan en la biomasa una parte importante del CO₂ que absorben de la atmósfera.

1.8. NUEVOS PROYECTOS E INICIATIVAS

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez (PTV) puso en marcha a lo largo del año 2020 nuevas iniciativas y finalizaron varios proyectos relativos a mejoras de tratamiento y reducción de olores. Entre estas actividades destacan las siguientes:

LICITACIÓN DEL CONTRATO DE REDACCIÓN DE PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE LOS SISTEMAS DE DESODORIZACIÓN DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE LAS DEHESAS Y LA PALOMA

Se inicia la redacción de los proyectos básicos de las obras de desodorización de las plantas de tratamiento de residuos urbanos de Las Dehesas y La Paloma, reformulados de acuerdo con los resultados de emisión de olor obtenidos en el marco del contrato de identificación y evaluación de olores en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez que se ejecuta desde 2019 (ver punto 1.6).

Las actuaciones de minimización de olores previstas son:

- Planta de tratamiento de residuos urbanos de La Paloma

En la planta La Paloma hay previsto realizar inversiones por valor de 6.100.000 euros en las siguientes actuaciones:

- Instalación de puertas automáticas en el área de fosos de recepción, nave de triaje, nave de compostaje y nave de afino, para minimizar las fugas de aire.

- Construcción de un nuevo biofiltro, de tipo orgánico, para la zona de fosos de recepción y nave de triaje
- Construcción de un nuevo biofiltro, de tipo orgánico, para la nave de afino de compost
- Sistema de filtrado de partículas del aire en nave de afino, previo al biofiltro de nueva construcción

- **Planta de tratamiento de residuos urbanos de Las Dehesas**

En esta instalación está previsto invertir 6.000.000 euros en las siguientes zonas y actuaciones:

- Área de Descarga:
 - Instalación de puertas de apertura automática con detector de presencia en zona de fosos de descarga.
 - Sistema de descarga automático para amplirolles.
 - Ejecución un nuevo de biofiltro para la zona de clasificación.
- Área de compostaje, afino y balsa de lixiviados:
 - Instalación de puertas de apertura automática con detector de presencia en zona de naves de compostaje y afino.
 - Cubrición de los biofiltros de la nave de compostaje.
 - Cubrición y cierre de la balsa de lixiviados.
 - Sistema de tratamiento del aire de la balsa de lixiviados.
- Instalaciones de nebulización para neutralización de olores:
 - Sistema de nebulización perimetral en la planta de tratamiento de lixiviados y/o acopio de bioestabilizado.
 - Sistema de nebulización perimetral en el frente de vertido.

LICITACIÓN DE UN CONTRATO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS PROCESOS QUE SE REALIZAN EN LAS PLANTAS DEL PTV

En el año 2020 se ha iniciado la tramitación de un contrato cuyo objeto será llevar a cabo el control de calidad del funcionamiento de los procesos que se realizan en las Plantas de Tratamiento de que dispone el Ayuntamiento de Madrid en el Parque Tecnológico de Valdemingómez con el fin de que los servicios técnicos municipales aseguren la correcta explotación de las mismas. Está prevista la realización de los siguientes trabajos:

- Obtención de datos y análisis de la información que permita la valoración el grado de cumplimiento de los compromisos contractuales de las empresas explotadoras de las plantas con el Ayuntamiento y contraste de los mismos con mediciones e información de campo.
- Obtención y análisis de información relativa al grado de cumplimiento de la normativa vigente y autorizaciones medioambientales correspondientes, incluida la obtención de datos relativos al control integrado de contaminación y de los impactos medioambientales (recursos utilizados, gestión de residuos, destino de los rechazos, etc.) y contraste de la misma mediante mediciones e información de campo.
- Obtención de datos y análisis de los parámetros que regulan el funcionamiento de las distintas instalaciones y elementos mecánicos de las plantas, de cada fase del tratamiento y del proceso en general, así como sobre la conservación y mantenimientos preventivo y correctivo de obra civil, equipos e instalaciones de cada planta. Control de las incidencias, paradas totales/parciales, programadas o no y motivos de las mismas.
- Recopilación de datos de los procesos de tratamiento y de valorización energética y obtención de información sobre flujos de materiales y de energía. Recogida de datos e información para la realización de los balances de masas y energía, hídrico y de biogás.
- Realización de los balances de proceso: masas, energía, hídrico y de biogás a partir de los datos anteriores y de aquellos resultados

disponibles en caracterizaciones, controles de calidad y datos recopilados sobre cantidades de entrada y salidas de cada una de las líneas de tratamiento consideradas.

- Evaluación económica, técnica y medioambiental de los procesos realizados por fases, instalaciones y en su conjunto del PTV a partir de la información disponible y los balances realizados.

OTROS PROYECTOS

1. **Estudios para la modificación del contrato de las Dehesas** que contemplará, entre otras actuaciones:
 - Adaptación de la instalación a las nuevas necesidades derivadas del mayor volumen de fracción de envases a tratar en el PTV que mejoren la eficiencia y eficacia de los sistemas de separación y recuperación de materiales
 - Mejora de la metodología y sistema de sellado de las celdas del vertedero en explotación con el objetivo de minimizar las emisiones de biogás a la atmósfera lo que repercutirá en la mayor extracción de biogás del vertedero incrementando la generación de energía eléctrica en el proceso de valorización.
2. **Ampliación de la capacidad de la PTB** mediante la aplicación de mejoras tecnológicas y equipamiento al sistema de lavado fuerte que permitan dar cumplimiento a las necesidades de tratamiento de todo el biogás generado en las plantas de biometanización, al objeto de incrementar la eficiencia de lavado de la instalación y permitir un aumento de la generación de biometano que se inyecta en la red gasista.
3. **Participar en proyectos de I+D** relacionados con la innovación en la valorización de los residuos y el desarrollo de mejoras tecnológicas en las instalaciones de la planta de Biometanización de las Dehesas.

4. **Participación en proyectos que fomenten el uso del biometano de origen renovable producido en el Parque Tecnológico de Valdemingómez** a partir del tratamiento de la materia orgánica de los residuos municipales, para su utilización como combustible en proyectos de movilidad sostenible.

CAPÍTULO 2

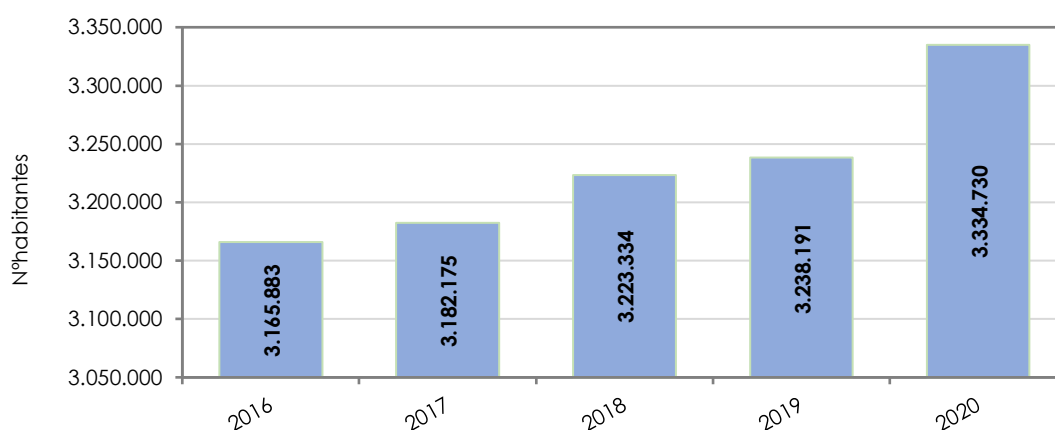


POBLACIÓN Y GENERACIÓN DE RESIDUOS

2.1 POBLACIÓN GENERADORA DE LOS RESIDUOS TRATADOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

La ciudad de Madrid constituye el núcleo urbano más poblado de España. Según los datos publicados por el Anuario Estadístico 2020 del Ayuntamiento de Madrid, la población empadronada en ese año fue de 3.334.730 habitantes, lo que representa un aumento del 2,98 % respecto al año 2019. En el Gráfico 2.1 se puede observar la evolución de los habitantes en los últimos años.

Gráfico 2.1 Evolución de la población de la ciudad de Madrid durante el período 2016-2020



A esta población hay que añadir:

- 54.554 habitantes del municipio de Arganda del Rey¹ y 85.893 habitantes de Rivas-Vaciamadrid y Aproximadamente 650.000 habitantes de los 31 municipios de la Mancomunidad del Este cuyos residuos han sido tratados, en parte, en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (PTV).
- 10,4 millones de visitantes²: turistas que permanecen en Madrid una media de 2,11 pernoctaciones, equivalentes a 57.260 habitantes permanentes.

¹ Datos procedentes del INE. Año de consulta 2019.

² Dato procedente del Vademécum Turístico de Madrid de diciembre de 2019.

- 1,4 millones de personas³ que constituyen la población flotante de la ciudad, que acuden a diario a Madrid atraídos por su actividad social, económica, cultural y administrativa. Esta población equivale a 481.322 habitantes permanentes.

Considerando la población empadronada en Madrid en 2020 y las toneladas de residuos tratados en el PTV, 1.435.921,00 toneladas, se han generado 430,60 kg por habitante y año.

2.2 EVOLUCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS TRATADOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

La gestión integral de los residuos domésticos que lleva a cabo el Ayuntamiento de Madrid se basa en el conocimiento de la cantidad y calidad de los residuos que llegan a las plantas de Parque Tecnológico de Valdemingómez (PTV), lo que permite el dimensionamiento tanto de los sistemas de recogida como de las instalaciones para su tratamiento.

Además, estas características aportan una información esencial a la hora de diseñar los programas de sensibilización ambiental ya que permiten conocer y valorar la implicación de los ciudadanos en materia de prevención de generación de residuos y la composición de las diferentes fracciones que se recogen en el municipio sobre todo aquellas recogidas de forma separada en origen.

Los residuos tratados en el PTV se clasifican como:

- a) **Residuos domésticos:** los generados en los domicilios particulares que incluyen materia orgánica, envases, vidrio, papel-cartón y restos, además de enseres, residuos voluminosos y animales muertos.
- b) **Residuos asociados a la actividad económica de la ciudad:**
 1. Residuos asimilables a los domésticos generados en comercios, industrias y servicios, incluidos los puntos limpios.

³ Dato procedentes del Barómetro de economía de la ciudad de Madrid (3er. trimestre 2017)

2. Residuos procedentes de la limpieza viaria, parques y jardines, áreas recreativas, mercados, mercadillos, ferias, festejos y otros actos públicos.
 3. Residuos vegetales procedentes del mantenimiento y conservación de zonas verdes particulares.
- c) **Otros residuos** susceptibles de tratamiento en las instalaciones municipales según la normativa vigente.

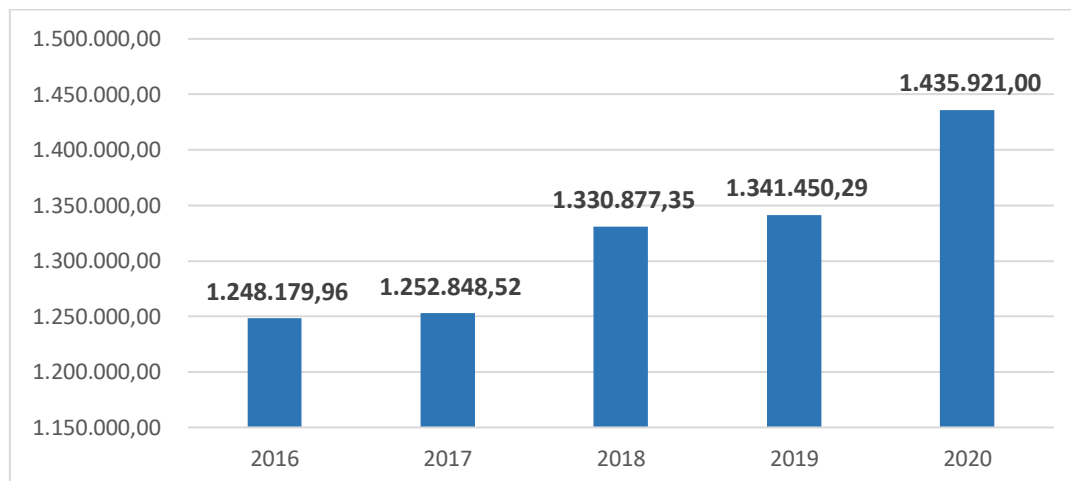
Todos los residuos que lleguen a las instalaciones del PTV deberán estar separados en las fracciones que establezca en cada momento el Ayuntamiento, sin mezcla de otros residuos y, en su caso, disponer de la correspondiente autorización para su tratamiento en el PTV.

No se gestionan en el PTV aquellos residuos para cuyo tratamiento no estén preparadas las instalaciones municipales, tales como medicamentos, pilas, aparatos eléctricos y electrónicos, vehículos, residuos de construcción, ni residuos clasificados como peligrosos cualquiera que sea su procedencia, ni aquellos que sea factible gestionar a través de los Sistemas Integrados de Gestión (SIG).

Para conocer la cantidad de residuos domésticos tratados en el PTV, se realiza el pesaje de todos los camiones que los transportan. El Parque Tecnológico cuenta con básculas en todos sus centros de tratamiento integradas en un software de control denominado Sistema de Adquisición y Explotación de Datos (S.A.E.D) que, entre otras funciones, permite cuantificar la generación de cada una de las principales tipologías o fracciones de residuos -restos, envases, voluminosos, etc.- así como el servicio, la ruta y el distrito municipal del que provienen.

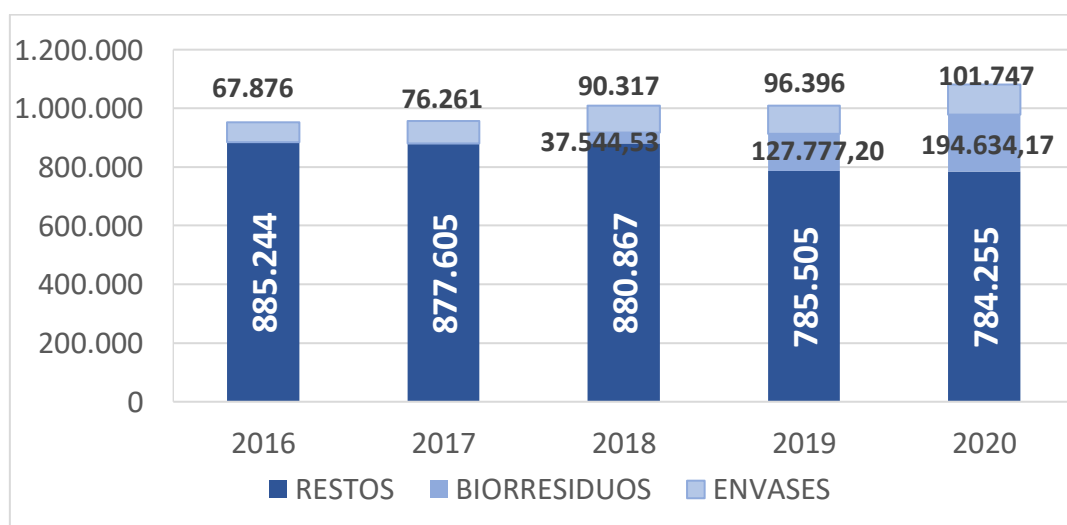
El Gráfico 2.2 muestra la evolución de los residuos domésticos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez en los últimos 5 años.

Gráfico 2.2 Producción total de residuos domésticos que son tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (2016-2020, toneladas)



En 2020 se trataron en el PTV 1.435.921,00 toneladas de residuos. Los residuos correspondientes a las fracciones resto, envases y materia orgánica recogida selectivamente (FORS) alcanzan las 1.080.636,6 t y representan el 75,26% del total de residuos tratados en el PTV (784.255,45 Restos, 101.746,98, Envases y 194.634,17 t de FORS). En el Gráfico 2.3 puede apreciarse la evolución de estas fracciones desde 2015.

Gráfico 2.3 Evolución de las fracciones de resto, envases y biorresiduos tratados en el PTV (2016-2020, toneladas).

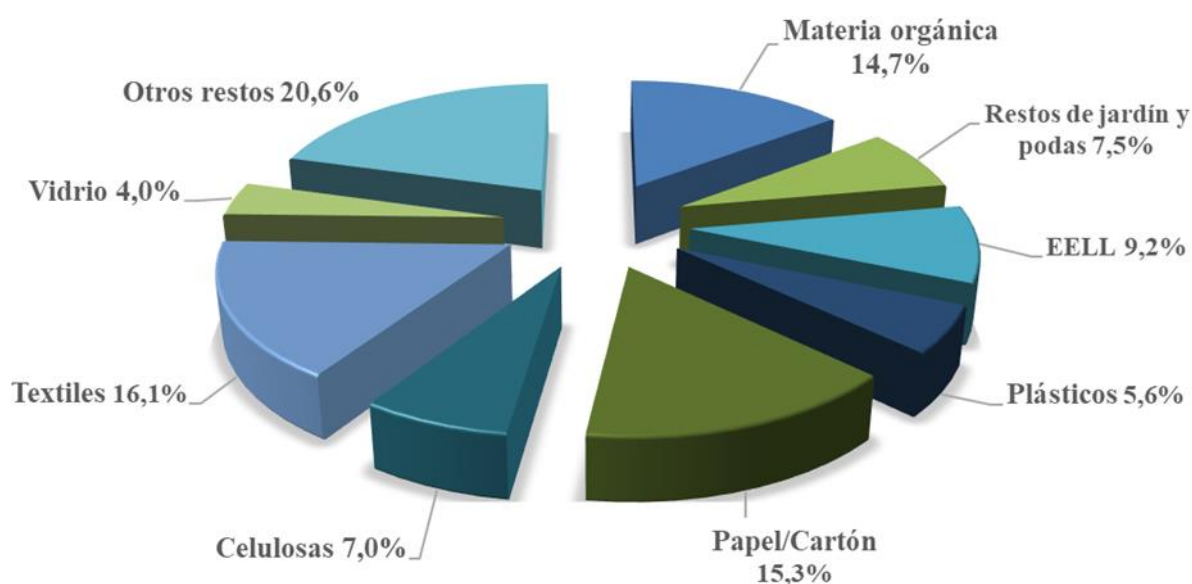


2.3. LA COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

En las instalaciones del PTV se llevan a cabo caracterizaciones de las distintas fracciones que se gestionan en ellas. Además, se dispone de información facilitada por la Dirección General de Servicios de Limpieza y Recogida de Residuos respecto a los biorresiduos, así como por ECOEMBES (Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAP)) que facilita datos de la fracción envases.

En los siguientes gráficos se muestra la composición de las diferentes fracciones que se han tratado en el PTV a lo largo del año 2020. El Gráfico 2.4 corresponde a la fracción de resto, el Gráfico 2.5 indica la composición de la fracción envases y, por último, en el Gráfico 2.6 se puede observar la composición de la fracción biorresiduo (FORS).

Gráfico 2.4 Composición de la fracción RESTO



EELL: Envases ligeros.

Gráfico 2.5 Composición de la fracción ENVASES

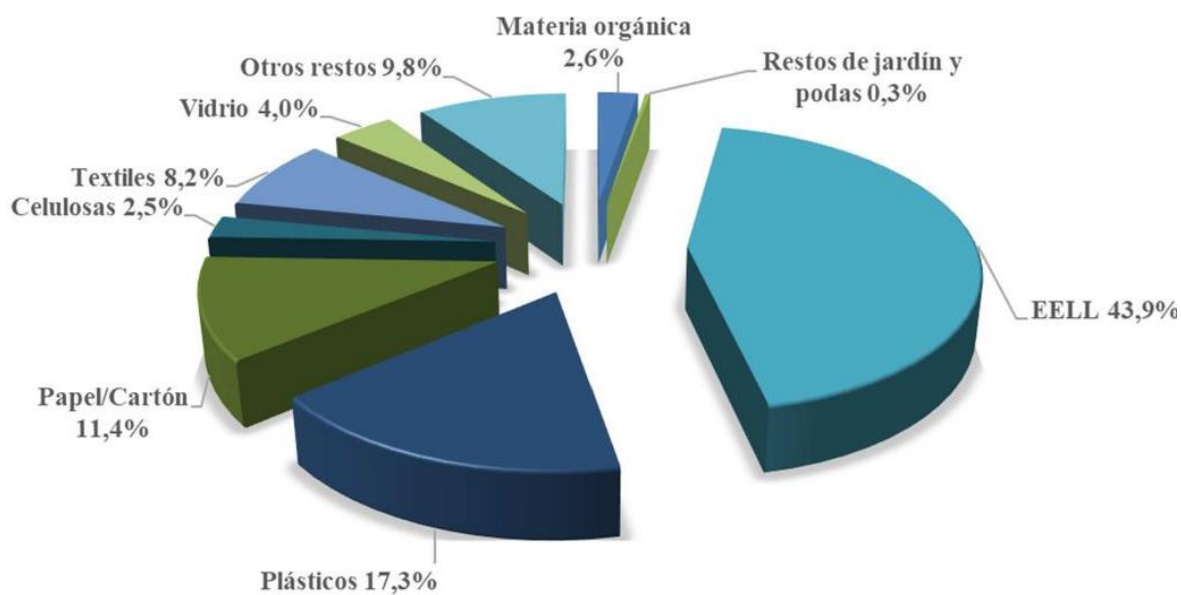
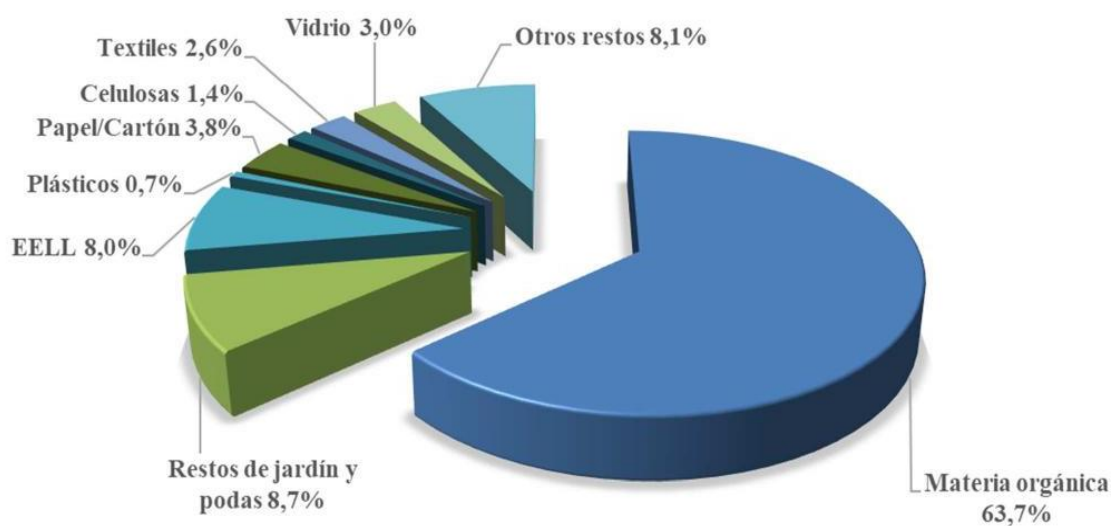


Gráfico 2.6 Composición de la fracción BIORRESIDUOS



2.4. GESTIÓN DE TRÁNSITOS DE VEHÍCULOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

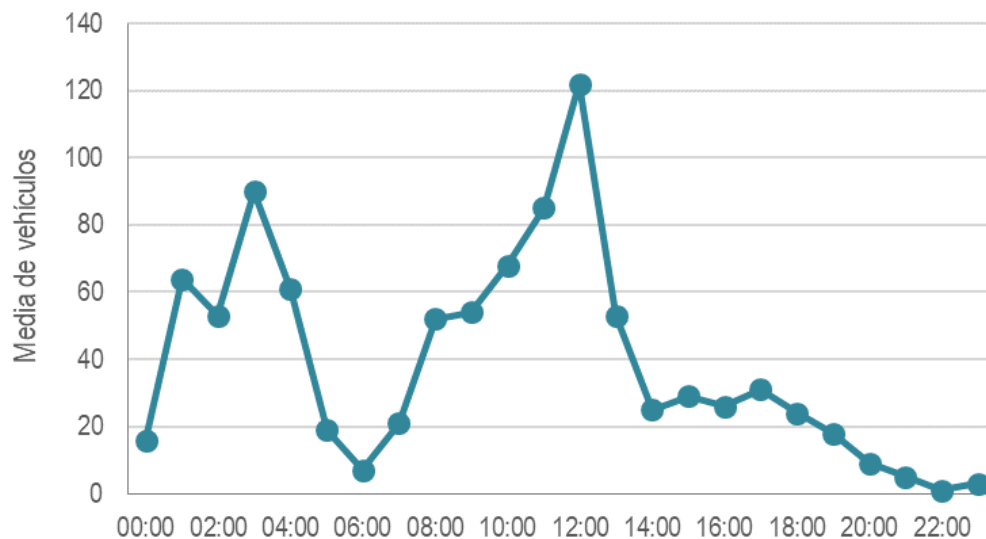
Todos los camiones que transportan los residuos hasta los centros de tratamiento se pesan dos veces en las básculas situadas en el área de recepción y control de cada instalación. La primera pesada se realiza a la entrada de la instalación y la segunda después de descargar el contenido en el destino establecido previamente. La diferencia entre las dos pesadas, cuyos valores quedan registrados y almacenados en el Sistema de Adquisición y Explotación de Datos (S.A.E.D.), permite determinar la cantidad de residuos transportados y facilita la toma de decisiones en cuanto a los flujos internos entre las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

El S.A.E.D., en funcionamiento desde julio del año 2009, se basa en un modelo de albarán único, en formato código de barras, en el que se recogen los datos identificativos de cada tránsito: origen, destino, servicio de procedencia y material transportado. Estos datos se incorporan al sistema a través de los lectores electrónicos disponibles en las básculas.

Durante el año 2020 se contabilizaron **367.537 tránsitos** que incluyen entradas y salidas. La media diaria alcanzó los **1.006,95 tránsitos**.

El flujo de vehículos al Parque Tecnológico de Valdemingómez sigue los ciclos horarios que se observan en el Gráfico 2.7. El mayor número de vehículos que acceden al Parque Tecnológico de Valdemingómez se tiene lugar en el intervalo horario en el que se efectúa la recogida domiciliaria nocturna, si bien se observa un repunte hasta las 12 horas ya que en algunas zonas de la ciudad la recogida se efectúa en horario diurno.

Gráfico 2.7 Distribución horaria de los camiones que acceden al Parque Tecnológico de Valdemingómez (2020)



CAPÍTULO 3



CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LA PALOMA

3.1. CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE DE LA PALOMA

El Centro de Clasificación y Compostaje La Paloma, inaugurado en febrero de 2008, trata residuos correspondientes a las fracciones resto y envases, de los que se separan y clasifican los materiales susceptibles de ser reciclables. Dispone de las siguientes instalaciones:

- Planta de separación, clasificación y recuperación de materiales reciclables con dos líneas de tratamiento de bolsa de resto de 35 t/h cada una y dos líneas de tratamiento de envases de 6 t/h cada una, equipadas todas ellas con separadores específicos para diferentes materiales complementados con separación manual.
- Planta de compostaje y afino en la que se trata materia orgánica recuperada en la planta de separación y en otras plantas de tratamiento del PTV.
- Área de transferencia de rechazos.

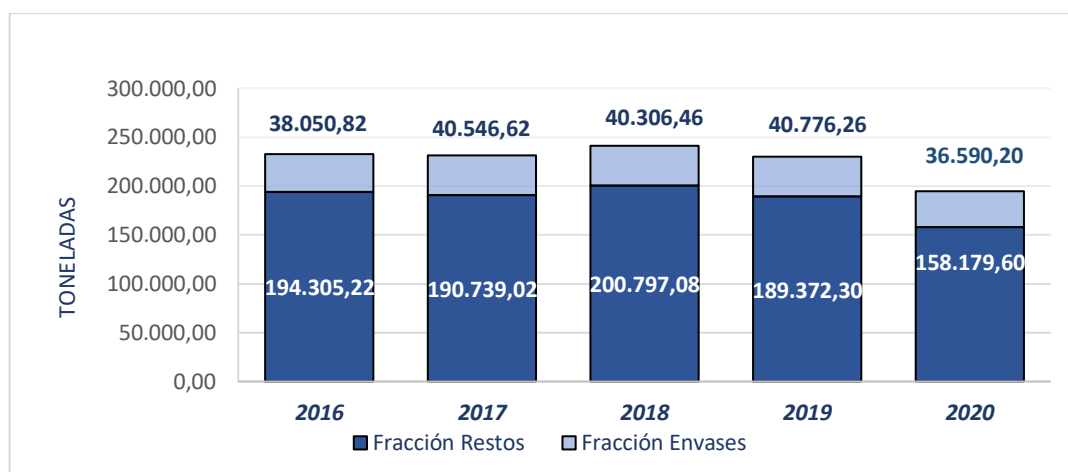
Tabla 3.1. Residuos tratados en el Centro La Paloma (2016-2020, toneladas)

RESIDUOS TRATADOS	AÑOS				
	2016	2017	2018	2019	2020
Fracción Resto	194.305,22	190.739,02	200.797,08	189.372,30	158.179,60
Fracción Envases	38.050,82	40.546,62	40.306,46	40.776,26	36.590,20
TOTAL	232.356,04	231.285,64	241.103,54	230.148,56	194.769,80

En 2020 se han tratado en La Paloma 194.769,80 t, que supone un 15,4% menos que en 2019. El 81,21% correspondió a la fracción resto y el 18,79 % a la fracción envases (Gráfico 3.1). Durante este año, y debido a la particular situación provocada por la COVID-19, fue necesario que 23.012,60 t de residuos, procedentes de la Mancomunidad del Este (conforme al Convenio de

colaboración firmado en febrero de 2020) fueran tratadas en esta instalación debido a la mayor automatización de sus instalaciones.

Gráfico 3.1. Residuos tratados en el Centro La Paloma (2016-2020)



En este Centro también se han tratado 98.684,18 t de materia orgánica procedente de otros centros del PTV para ser gestionada en los túneles de compostaje, tal como se indica en el apartado 3.3.

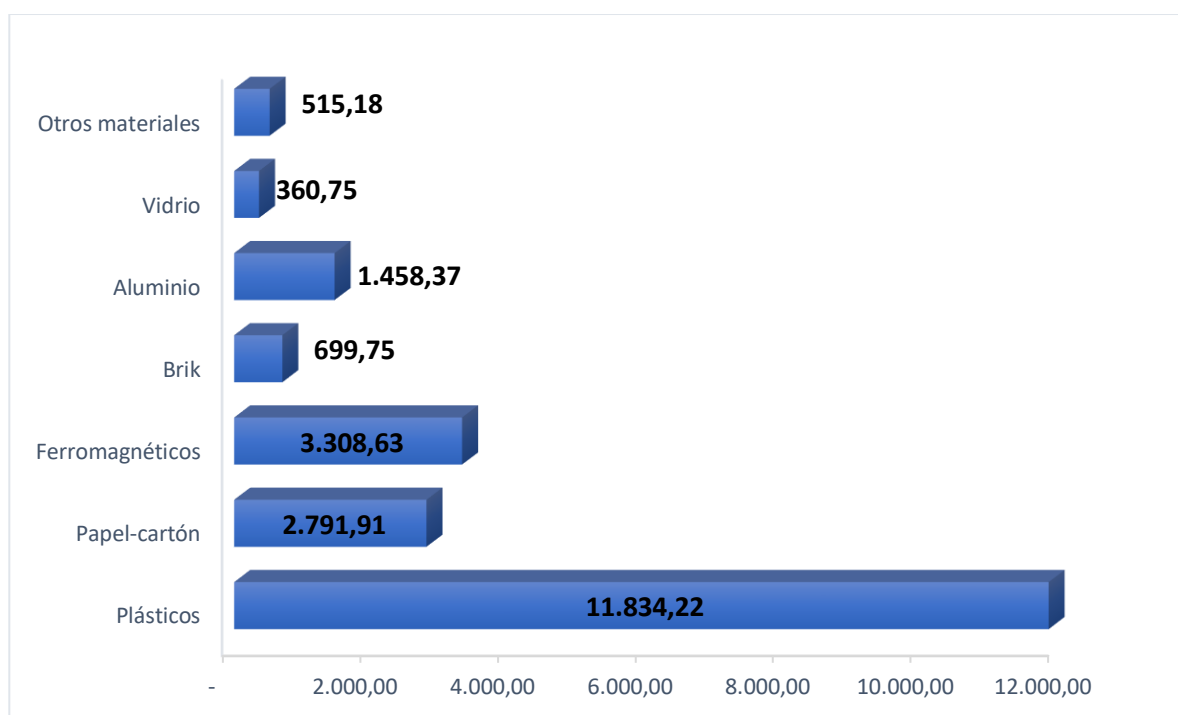
3.2. RECUPERACIÓN DE MATERIALES

La cantidad de materiales técnicos recuperados en esta instalación, durante 2020, alcanzó las 20.968,81 t, que representa un 10,77% respecto al total de residuos tratados en el centro.

En las tablas y gráficos siguientes se muestra información relativa al total de los materiales técnicos recuperados en este Centro, así como la fracción de procedencia: fracción resto y fracción envase.

Tabla 3.2. Materiales técnicos recuperados en el Centro La Paloma (2016-2020)

MATERIALES RECUPERADOS SEGUN FRACCION DE ORIGEN	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Fracción restos					
Papel-cartón	5.937,58	5.916,95	5.745,90	4.476,92	1.790,23
Plásticos	2.957,05	2.567,46	2.055,37	1.925,28	1.283,15
Ferromagnéticos	2.304,43	1.955,61	2.137,87	1.934,85	1.561,99
Brik	471,76	403,18	381,23	272,01	100,13
Aluminio	510,60	558,44	690,65	832,62	1.036,91
Vidrio	226,26	279,63	299,12	215,22	112,88
otros materiales	547,96	584,76	612,14	569,48	515,18
SUBTOTAL materiales recuperados en la fracción restos	12.955,64	12.266,03	11.922,28	10.226,38	6.400,47
Fracción envases					
Papel-cartón	1.630,52	1.513,31	1.191,21	912,36	1.001,68
Plásticos	9.948,07	10.554,91	11.622,32	11.241,69	10.551,07
Ferromagnéticos	2.143,51	2.098,62	1.906,08	1.957,54	1.746,64
Brik	1.548,02	1.498,27	1.286,04	1.033,55	599,62
Aluminio	262,50	301,55	390,58	397,00	421,46
Vidrio	458,58	550,99	452,74	367,68	247,87
SUBTOTAL materiales recuperados en la fracción envases	15.991,20	16.517,65	16.848,97	15.909,82	14.568,34
TOTAL DE MATERIALES RECUPERADOS					
Papel-cartón	7.568,10	7.430,26	6.937,11	5.389,28	2.791,91
Plásticos	12.905,12	13.122,37	13.677,69	13.166,97	11.834,22
Ferromagnéticos	4.447,94	4.054,23	4.043,95	3.892,39	3.308,63
Brik	2.019,78	1.901,45	1.667,27	1.305,56	699,75
Aluminio	773,10	859,99	1.081,23	1.229,62	1.458,37
Vidrio	684,84	830,62	751,86	582,90	360,75
otros materiales	547,96	584,76	612,14	569,48	515,18
TOTAL	28.946,84	28.783,68	28.771,25	26.136,20	20.968,81

Gráfico 3.2. *Materiales recuperados en el Centro La Paloma (2020)*

En general, ha habido una reducción en los materiales recuperados debido a la disminución de la cantidad de residuos gestionada en el Centro La Paloma debido, en gran parte, a la situación de pandemia por COVID-19 durante este año 2020. Cabe destacar la disminución del papel cartón en un 48,2% o del vidrio en un 38,1%, materiales ambos que están sometidos a un régimen de separación por aportación en contenedores en la vía pública y que no deben formar parte de las fracciones de restos y envases, mientras se aprecia un repunte en la recuperación del aluminio en un 18,54%.

De esta información se puede concluir que se ha producido una disminución en el aporte de determinados materiales a la fracción resto en general (un 37,41% de materiales que no deben depositarse en la bolsa de resto respecto a 2019) lo que indica una mejor utilización de los sistemas de recogida selectiva por parte del ciudadano.

3.3. GESTIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA

En los túneles de compostaje de los que dispone el Centro La Paloma se ha tratado tanto materia orgánica procedente de las plantas de clasificación La Paloma como digesto resultante de los procesos de biometanización llevados a cabo en las plantas de Biometanización La Paloma y Las Dehesas. En este último caso, se trata de digesto procedente de la biometanización de biorresiduo recogido selectivamente (FORS). En función del origen de la materia orgánica o del digesto se obtienen dos productos diferentes. Si la materia orgánica ha sido recogida selectivamente dará lugar a compost mientras que en el caso de una recogida no selectiva (fracción resto) el producto resultante es un material bioestabilizado.

Durante 2020 se han recuperado en el Centro La Paloma 80.986,58 t. de materia orgánica resultante tras los procesos de tratamiento llevados a cabo y contenida, principalmente, en la fracción resto. Esta cantidad representa el 41,58 % del total de residuos tratados y ha sido derivada en su mayor parte a la planta de biometanización de La Paloma para ser sometida a digestión anaerobia para producir biogás y digesto que será sometido a bioestabilización en los túneles de compostaje del centro.

En estos túneles, durante 2020, se han tratado 55.245 t de materia orgánica (digesto) procedente de la planta de biometanización de Las Dehesas y 43.439 t procedentes de la planta de biometanización de La Paloma.

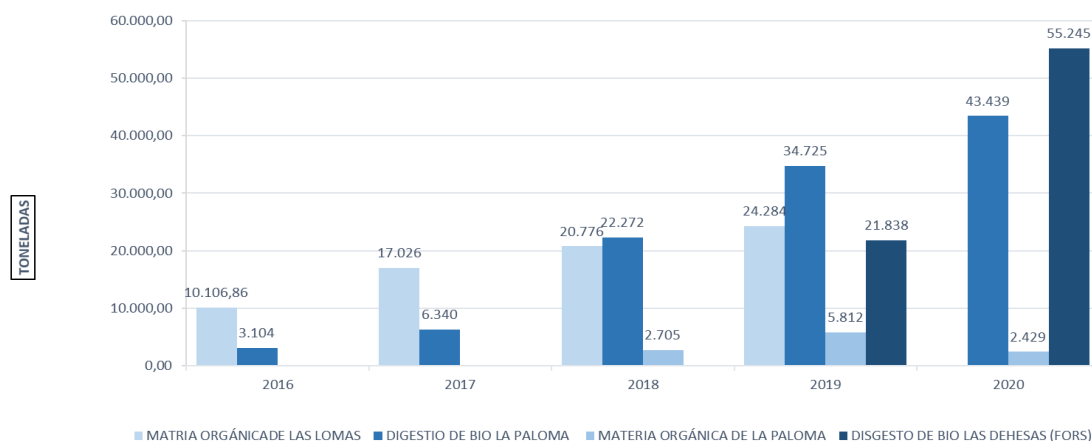
Tabla 3.3. Gestión de la materia orgánica y obtención de subproductos en el Centro La Paloma (2016-2020, toneladas)

ORIGEN DE LA MATERIA ORGÁNICA GESTIONADA EN TÚNELES	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Materia ORGÁNICA (LAS LOMAS)	10.106,86	17.025,66	20.776,13	24.284,40	0,00
Digesto de Bio (LA PALOMA)	3.104,00	6.340,00	22.272,00	34.724,60	43.438,78
Materia ORGÁNICA (LA PALOMA)	0,00	0,00	2.705,00	5.812,28	2.429,15
Digesto de FORS (Bio LAS DEHESAS)	0,00	0,00	0,00	21.837,78	55.245,40
TOTAL materia orgánica tratada en los tuneles	13.210,86	23.365,66	45.753,13	86.659,06	101.113,33
MATERIALES OBTENIDOS A PARTIR DE LA MATERIA ORGÁNICA	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Material bioestabilizado	2.207,29	4.659,56	6.347,10	7.773,07	913,93
Compost	0,00	0,00	0,00	691,90	7.015,96
TOTAL material bioestabilizado y compost producido	2.207,29	4.659,56	6.347,10	8.464,97	7.929,89

La Tabla 3.3 y la Gráfico 3.3 recogen los datos de materia orgánica y digesto tratados en los túneles de compostaje de la planta, teniendo en cuenta la instalación del PTV de procedencia.

La producción de compost a partir del digesto de FORS se inició a finales de 2019 y se ha ido incrementando a medida que la recogida selectiva de materia orgánica (FORS) se ha ido implantando en el municipio de Madrid, dando lugar a una mayor utilización de los túneles para compostar, separadamente, los digestos de ambas plantas de biometanización y, por tanto, reduciendo la posibilidad de tratar la materia orgánica procedentes de otras plantas dificultando que la mezcla con materia orgánica fresca se haya realizado en las proporciones adecuadas y reduciendo la producción de material bioestabilizado.

Gráfico 3.3 Materia orgánica gestionada en túneles (2016-2020, toneladas)



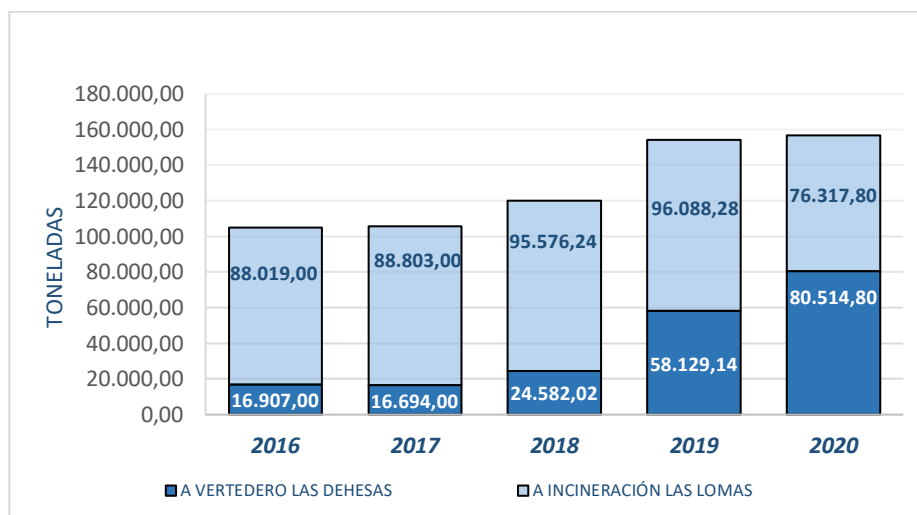
3.4. GESTIÓN DEL RECHAZO

Durante de procesamiento de los residuos que han llegado al Centro La Paloma se ha producido un rechazo de 156.832,60 t del cual un 51,34% se envió a valorización energética a Las Lomas y un 48,66%, considerado rechazo inevitable, se envió al vertedero controlado de Las Dehesas. El incremento del rechazo enviado a veredero se debe a que en este centro se trata materia orgánica procedente de otras instalaciones, en parte también influenciado por la pandemia originada por el COVID-19.

Tabla 3.4. Rechazos generados en el Centro La Paloma (2016-2020, toneladas).

RECHAZO	AÑOS				
	2016	2017	2018	2019	2020
A VERTEDERO	16.907,00	16.694,00	24.582,02	58.129,14	80.514,80
A INCINERACIÓN Las Lomas	88.019,00	88.803,00	95.576,24	96.088,28	76.317,80
TOTAL	104.926,00	105.497,00	120.158,26	154.217,42	156.832,60

Gráfico 3.4. Destino de los rechazos generados en el Centro La Paloma (2016-2020)



CAPÍTULO 4



CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LAS DEHESAS

4.1. CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE DE LAS DEHESAS

El Centro Las Dehesas dispone de las siguientes instalaciones:

- Planta de separación y clasificación: dos líneas automáticas de tratamiento de la fracción envases de 7,2 t/h cada una y dos líneas de tratamiento de la fracción resto de 55 t/h cada una.
- Área de tratamiento de residuos voluminosos (30-60 t/h).
- Planta de tratamiento – granceado y extrusión – de plásticos recuperados (1 t/h)
- 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
- Vertedero controlado

En este último se depositan los rechazos de tratamiento generados en las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, así como otros residuos no aprovechables de origen externo.

La cantidad de residuos tratados en el Centro Las Dehesas durante 2020 se ha incrementado en un 11,69 % respecto a 2019.

La *planta de separación y clasificación* trató 317.316,91 t de residuos en 2020, de las que el 79,47 % fueron de fracción restos (252.160,13 t) y el 20,53 % de fracción envases (65.156,78 t). Cabe señalar que durante 2020 se ha incrementado el tratamiento de los biorresiduos recogidos selectivamente (FORS) que se realiza en la planta de Biometanización Las Dehesas, alcanzando las 174.995,05 tn, lo que explica la reducción de la fracción resto procedente de la ciudad de Madrid (95.389,68 t.)

Respecto a la gestión de otro tipo de residuos se ha producido un incremento en las toneladas tratadas respecto a 2019 del 5,2% debido al aumento de los residuos voluminosos. Cabe señalar que:

- La planta de voluminosos gestionó, además de los residuos de esta naturaleza separados en los procesos que se llevan a cabo en el centro, residuos de origen externo procedentes, principalmente, de la recogida de muebles y enseres, de Puntos Limpios y recogidos por los servicios de limpieza, alcanzando la cantidad de 20.349,20 t.
- La planta de incineración de restos de animales trató 108,04 t
- En la planta de transferencia se recibieron 56.816,80 t. de vidrio que se derivaron a gestor externo.
- Se gestionaron 17.646,84 t de poda

El incremento observado en el tratamiento de la fracción resto y los residuos voluminosos se debe a la entrada de residuos procedentes de la Mancomunidad del Este, conforme al Convenio firmado en este mismo año (127.623,36 t. fracción resto y 6.054,04 t. en voluminosos y 7.022,02 t. de poda).

Tabla 4.1. Residuos tratados en el Centro Las Dehesas (2016-2020, en toneladas)

TIPO DE RESIDUO	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Fracción restos					
Madrid	314.997,54	309.192,60	281.724,57	197.026,17	95.389,68
Arganda del Rey, Rivas Vaciamadrid y Mancomunidad del Este	15.274,50	14.944,98	37.820,38	37.810,20	156.770,45
Subtotal fracción restos	330.272,14	324.137,58	319.544,95	234.836,37	252.160,13
Fracción envases					
Madrid	29.825,64	35.714,36	50.010,62	55.619,78	65.156,78
Subtotal fracción envases	29.825,64	35.714,36	50.010,62	55.619,78	65.156,78
Otros residuos					
Residuos voluminosos	10.893,62	12.473,18	13.519,40	14.086,22	20.349,20
Animales muertos	124,20	129,58	123,92	122,38	108,04
Entradas vidrio	45.633,84	48.896,52	53.279,40	59.227,36	56.816,80
Gestión de podas	0,00	405,98	0,00	5.208,98	17.646,84
Subtotal otros residuos	56.651,66	61.905,26	66.922,72	78.644,94	94.920,88
TOTAL residuos tratados	416.749,44	421.757,20	436.478,29	369.101,09	412.237,79

4.2. VERTEDERO DE LAS DEHESAS

Durante 2020 se depositaron directamente en vertedero 258.930,06 t y procedentes de los rechazos originados en las instalaciones el PTV se eliminaron en vertedero 523.826,90 t, que respecto al total de toneladas depositadas en el vertedero representan el 33,0,8% y el 66,92 % respectivamente. En la tabla 4.2

se muestran en detalle las entradas al vertedero controlado durante el periodo 2016-2020.

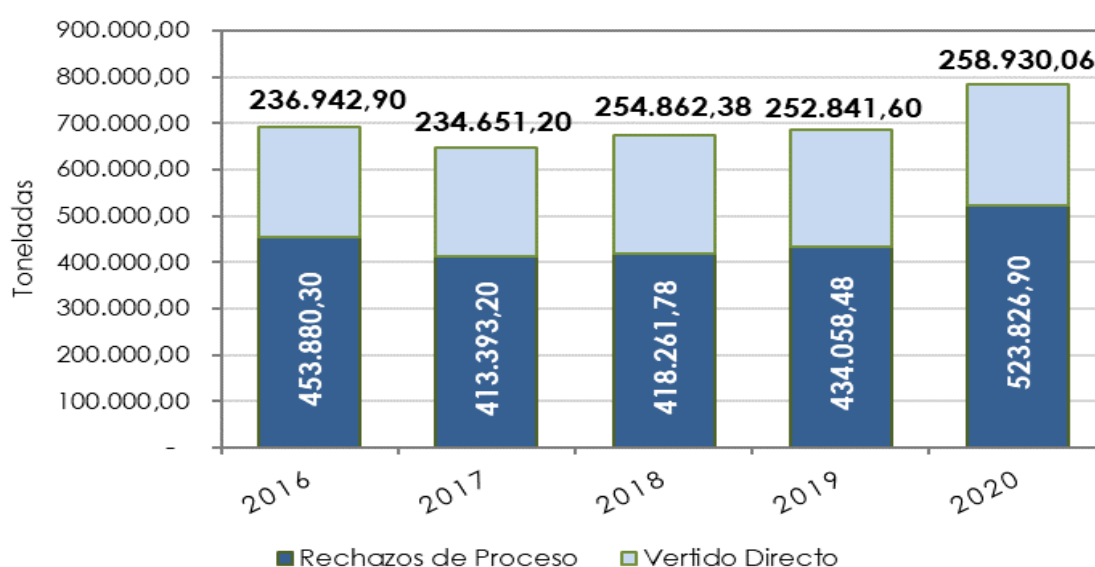
Tabla 4.2. *Residuos y rechazos eliminados en vertedero del Centro de Las Dehesas (2016-2020, en toneladas)*

ORIGEN DEL RESIDUO/RECHAZO	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Rechazos internos (producidos en las instalaciones del PTV)					
Rechazos originados en Las Dehesas	243.831,76	217.568,46	218.276,12	152.558,42	177.580,60
Rechazos originados en La Paloma	16.906,68	16.693,70	24.582,02	58.129,14	80.514,80
Rechazo originado en Las Lomas	11.070,40	5.228,76	10.592,06	94.721,48	152.610,74
Rechazos originados en las plantas Biometanización	182.071,46	173.902,28	164.811,58	128.649,44	113.120,76
Subtotal rechazos internos	453.880,30	413.393,20	418.261,78	434.058,48	523.826,90
Eliminación directa en vertedero					
Limpieza	122.054,56	121.129,72	133.743,38	127.107,40	129.711,40
Empresas	109.478,38	107.320,68	110.673,74	115.078,66	71.633,14
Arganda del Rey, Rivas Vaciamadrid y Mancomunidad del Este	5.409,96	6.200,80	10.445,26	10.655,54	57.585,52
Subtotal eliminación directa en vertedero	236.942,90	234.651,20	254.862,38	252.841,60	258.930,06
TOTAL eliminado en vertedero	690.823,20	648.044,40	673.124,16	686.900,08	782.756,96

En relación con el año 2019 la cantidad de residuos y rechazos depositados en vertedero se ha incrementado un 13,95% (gráfico 4.1) debido, principalmente,

al aumento de los rechazos procedentes de otras instalaciones con motivo de la gestión de los residuos de la Mancomunidad del Este y la gestión específica de los residuos clínicos clase II que se han incrementado notablemente debido a la pandemia por COVID-19 (12.450,9 t de residuos clínicos de clase II se han sometido a un procedimiento excepcional de destrucción, mediante la habilitación de zonas específicas de vertido y tapado inmediato, evitando así la exposición al ambiente de estos vertidos durante el menor tiempo posible). Se observa una reducción en los residuos eliminados en vertedero procedentes de la gestión empresarial debido a la caída de la actividad económica con motivo de la pandemia del COVID-19.

Gráfico 4.1. Entradas al vertedero del Centro Las Dehesas (2016-2020)

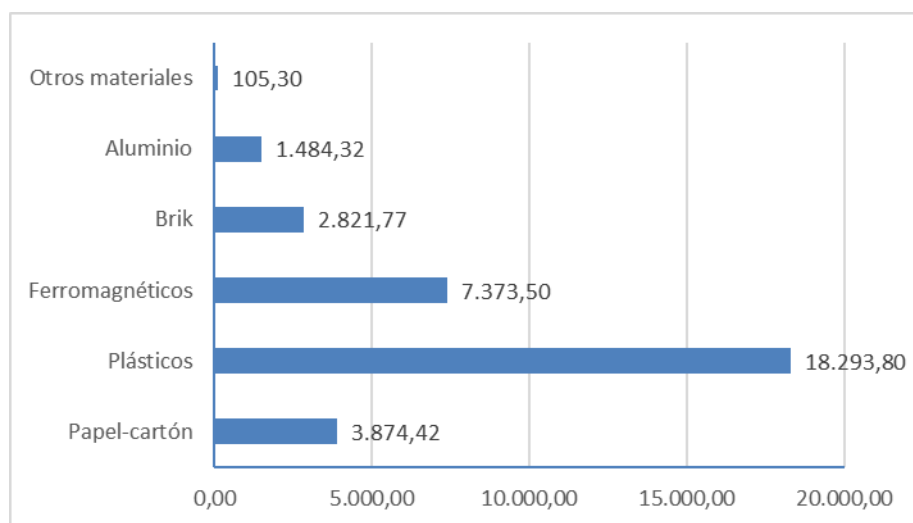


4.3. RECUPERACIÓN DE MATERIALES

Los materiales recuperados en el centro Las Dehesas se recogen en la tabla 4.3 y en el Gráfico 4.2, observándose un incremento del 14,57% respecto a 2019.

Tabla 4.3. Materiales técnicos recuperados en el Centro Las Dehesas (2016-2020, en toneladas).

MATERIALES RECUPERADOS SEGUN FRACCION DE ORIGEN	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Fracción restos					
Papel-cartón	4.700,10	4.657,80	3.793,40	2.297,20	2.947,70
Plásticos	1.210,00	936,90	1.187,50	982,40	1.259,80
Ferromagnéticos	4.255,30	4.606,70	4.485,30	3.372,10	4.002,00
Brik	26,80	6,00	5,10	4,72	3,77
Aluminio	153,90	225,70	380,50	383,50	432,20
otros materiales	44,90	74,60	65,20	74,90	105,30
SUBTOTAL materiales recuperados en la fracción restos	10.391,00	10.507,70	9.917,00	7.114,82	8.750,77
Fracción envases					
Papel-cartón	1.154,10	1.400,50	1.667,20	1.498,48	926,72
Plásticos	0,00	5.850,00	13.420,80	14.790,80	17.034,00
Ferromagnéticos	1.946,10	2.218,80	2.967,10	2.942,60	3.371,50
Brik	715,20	819,00	2.325,50	2.558,10	2.818,00
Aluminio	154,00	224,70	564,30	731,18	1.052,12
SUBTOTAL materiales recuperados en la fracción envases	3.969,40	10.513,00	20.944,90	22.521,16	25.202,34
TOTAL DE MATERIALES RECUPERADOS					
Papel-cartón	5.854,20	0,00	5.460,60	3.795,68	3.874,42
Plásticos	1.210,00	6.786,90	14.608,30	15.773,20	18.293,80
Ferromagnéticos	6.201,40	0,00	7.452,40	6.314,70	7.373,50
Brik	742,00	825,00	2.330,60	2.562,82	2.821,77
Aluminio	307,90	0,00	944,80	1.114,68	1.484,32
otros materiales	0,00	74,60	65,20	74,90	105,30
TOTAL	14.315,50	7.686,50	30.861,90	29.635,98	33.953,11

Gráfico 4.2. *Recuperación de materiales en toneladas***4.4. VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DEL BIOGÁS DE VERTEDERO**

En el proceso de desgasificación del vertedero la extracción de biogás ha seguido aumentando desde el inicio de este proceso, en agosto de 2016, hasta alcanzar los 9.365.440 Nm³ extraídos en el año 2020, dando lugar a una reducción considerable de la quema de biogás en antorcha. Se enviaron a motogeneradores, para producción de energía eléctrica, 9.307.464 Nm³ de biogás. Parte de la energía eléctrica producida en esta instalación es autoconsumida para cubrir las necesidades del Centro de forma que se enviaron a la red eléctrica 8.295 MWh.

Tabla 4.4. Biogás extraído del vertedero y producción de energía eléctrica (2016-2020)

VALORIZACION ENERGETICA DEL BIOGAS DEL VERTEDERO	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
BIOGÁS (Nm3)					
Biogás a Antorcha	938.719	169.590	764.390	239.015	57.976
Biogás a Motores	2.886.861	7.751.425	7.674.187	8.079.264	9.307.464
TOTAL Biogás Extraído	3.825.580	7.921.015	8.438.577	8.318.279	9.365.440
ENERGÍA ELÉCTRICA (MWh)					
Energía eléctrica enviada a la red	2.514	8.185	8.449	7.962	8.295
Energía eléctrica consumida en planta	2.750	5.805	6.461	7.747	9.274
TOTAL Energía eléctrica generada (MWh)	5.264	13.990	14.910	15.709	17.568

4.5. GESTIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA

La materia orgánica recuperada del hundido de trómel de los procesos de clasificación de las fracciones resto y envases se gestiona en la planta de compostaje existente en Las Dehesas. En 2020 se han procesado 81.495,50 t de materia orgánica que han permitido obtener 4.862,10 t de material bioestabilizado (tabla 4.5). Durante el año 2020 se han ido adaptando las condiciones de operación de la planta, incrementado los tiempos de residencia del material y mejoras en el afino, con el objetivo de obtener un producto apto para su comercialización para uso como material de cobertura y mejora estructural de suelos.

Tabla 4.5 Material bioestabilizado (2016-2020, toneladas)

MATERIAL BIOESTABILIZADO	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL Material bioestabilizado producido	6.861,10	6.862,00	7.258,00	5.502,00	4.862,10

4.6. MEJORAS EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO LAS DEHESAS

Con el fin de incrementar la eficacia en la recuperación de los materiales contenidos en la bolsa restos se han llevado a cabo inversiones por valor 2.337.220,00 €, IVA no incluido, en las siguientes actuaciones:

- **INSTALACIÓN DE EQUIPOS ABREBOLSAS**

Incluye la instalación de sendos equipos abre-bolsas en las dos líneas de tratamiento de restos no automatizadas, tras los trómeles de voluminosos actuales, con el objetivo de conseguir una mayor efectividad de los equipos posteriores, así como una mayor disposición de los materiales a recuperar en las líneas que mejora la eficacia en la selección manual.

- **SISTEMA DE ASPIRACIÓN DE FILM**

Con objeto de conseguir una mayor recuperación automática de film e incrementar la eficacia de la recuperación manual de otros materiales, al retirar de las líneas de triaje este producto, se han dispuesto campanas de aspiración semiautomática en las dos cintas superiores de la cabina de triaje. El plástico film recuperado se conducido a una nueva prensa, exclusiva para este material.

- MODIFICACIONES EN PLANTA PARA LA RECUPERACIÓN DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE)

Se han ejecutado la apertura de una nueva tolva en las cabinas de triaje que permite una separación y recuperación específica de los residuos eléctricos y electrónicos que hasta ahora no era posible.

CAPÍTULO 5



CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS

5.1. CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS

El Centro Las Lomas dispone de las siguientes instalaciones:

- Planta de separación y clasificación, con una capacidad de diseño según proyecto para tratar 1.200 t/día de fracción resto.
- Planta de valorización energética, capaz de tratar diariamente unas 900 toneladas de combustible derivado de residuos (CDR), dependiendo de su PCI (poder calorífico inferior), constituido por los rechazos de los procesos de tratamiento y clasificación de las plantas de La Paloma, Las Dehesas y Las Lomas.

En la planta de separación y clasificación se han recibido, en 2020, un total de 373.915,72 t. Los rechazos generados en esta planta se utilizan como CDR en la instalación de valorización energética junto con CDR procedente de otras plantas del PTV. Tras los procesos de clasificación y recuperación se han generado 152.610,74 t. de rechazos que han sido enviadas a vertedero de Las Dehesas.

Tabla 5.1. Residuos tratados en el Centro Las Lomas (2016-2020, toneladas)

ENTRADA DE RESIDUOS EN LAS LOMAS	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Fracción resto	360.666,48	362.727,92	360.525,22	361.296,36	373.915,72
Subtotal fracción restos	360.666,48	362.727,92	360.525,22	361.296,36	373.915,72
Otros orígenes (a valorizar)					
Particulares	332,30	337,52	363,40	285,48	1.433,46
CDR de otros Centros	116.094,62	149.570,30	153.173,66	145.476,02	134.677,12
Subtotal otros orígenes	116.426,92	149.907,82	116.426,92	145.761,50	136.110,58
TOTAL entrada de residuos	477.093,40	512.635,74	476.952,14	507.057,86	510.026,30

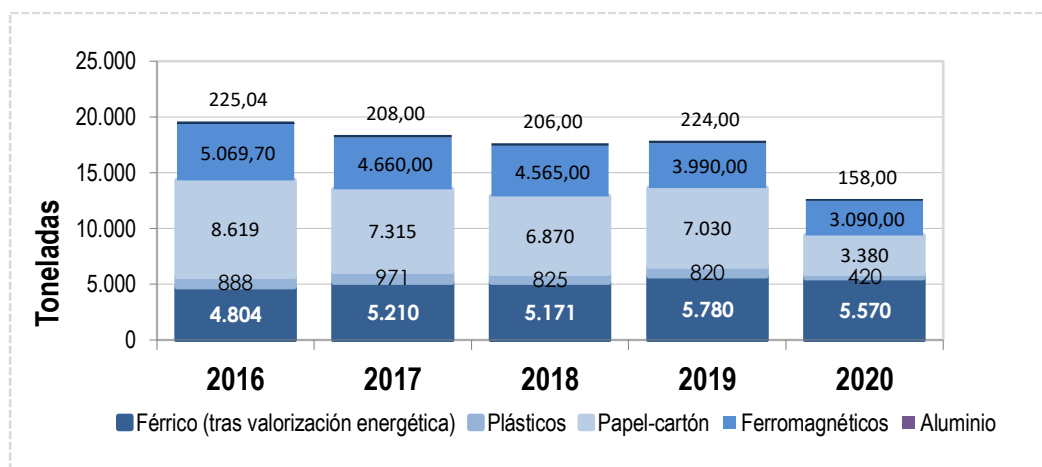
5.2. RECUPERACIÓN DE MATERIALES

En esta instalación se han recuperado 12.618 t de materiales susceptibles de ser reintroducidos en el mercado, tanto en el proceso de tratamiento de la fracción resto como a partir de los rechazos del proceso de valorización energética.

En las tablas y gráficos siguientes se muestra información relativa al total de los materiales técnicos recuperados en este Centro, así como la fracción de procedencia: fracción resto y fracción envase

Tabla 5.2. *Materiales técnicos recuperados en el Centro Las Lomas (2016-2020, toneladas)*

MATERIALES RECUPERADOS	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Fracción restos					
Papel-cartón	8.619	7.315	6.870	7.030	3.380
Ferromagnéticos	5.070	4.660	4.565	3.990	3.090
Plásticos	888	971	825	820	420
Aluminio	225	208	206	224	158
Férrico (tras valorización energética)	4.804	5.210	5.171	5.780	5.570
TOTAL materiales recuperados	19.606	18.364	17.637	17.844	12.618

Gráfico 5.1. Recuperación de materiales en el Centro Las Lomas (2016-2020)

5.3. GESTIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA

En el centro de clasificación se han recuperado 20.455,98 t de materia orgánica que se han enviado a la planta de Biometanización La Paloma para producción de biogás.

5.4. GESTIÓN DE LOS RECHAZOS

De los procesos de clasificación y recuperación llevados a cabo en el proceso se han generado unos rechazos de 152.610,74 t con destino al vertedero de Las Dehesas. Por otra parte 194.179,42 t de rechazos se han enviado a valorización energética.

Tabla 5.3. Gestión de rechazos en el Centro Las Lomas (2016-2020, toneladas)

RECHAZOS	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Rechazo a vertedero de Las Dehesas	11.070,00	5.229,00	10.592,06	94.906,24	152.610,74
Rechazo a valorización energética	153.608,08	164.127,18	175.142,94	186.193,50	194.179,42
Escorias	6.724,62	13.591,60	12.278,84	15.328,00	17.198,70
Cenizas	20.735,42	22.909,14	23.182,98	24.656,82	25.453,53
TOTAL RECHAZOS	192.138,12	205.856,92	221.196,82	321.084,56	389.442,39

Del proceso de valorización energética se han generado dos tipos de rechazos: escorias y cenizas. Las cenizas se llevan a vertedero de seguridad externo a las instalaciones del PTV cuyo control corresponde a la Comunidad de Madrid. De las escorias se recupera material férreo antes de su envío a vertedero.

5.5. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO DE LAS LOMAS.

La planta de valorización energética ha recibido un total de 330.290 t que constituyen el combustible derivado de residuos (CDR), de las cuales 194.179,42 t proceden del proceso de clasificación y recuperación llevado a cabo en esta instalación una vez recuperados todos los materiales posibles. Por otra parte, también se envían a valorización energética los residuos de particulares que han llegado a la planta. En la tabla 5.4 se detalla la procedencia del CDR que se ha gestionado en Las Lomas

Tabla 5.4. Valorización energética de rechazos de rechazos en el Centro Las Lomas (2016-2020, toneladas)

VALORACIÓN ENERGÉTICA	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Rechazo de la planta	153.608,08	164.127,18	175.142,94	186.193,50	194.179,42
Rechazo de otros Centros (La Paloma y Las Dehesas)	116.094,62	149.570,30	153.173,66	145.476,02	134.677,12
Particulares	332,30	337,52	363,40	285,48	1.433,46
VALORACIÓN ENERGÉTICA	270.035,00	314.035,00	328.680,00	331.955,00	330.290,00

Se han generado 226.721,40 MWh de los cuales el 72,86% se ha exportado a la red y el resto se ha consumido en la propia instalación.

Tabla 5.5. Energía eléctrica generada en el Centro Las Lomas (2016-2020, MWh)

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y USOS	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Ventas	135.524,38	141.406,00	163.019,04	166.607,54	165.178,07
Autoconsumo	54.202,32	55.084,00	59.902,76	61.655,26	61.543,34
Producción	189.726,70	196.490,00	222.921,80	228.262,80	226.721,40

La valorización energética de los rechazos de los procesos de tratamiento de las plantas de clasificación del PTV evita su entrada en vertedero, permitiendo que se alargue su vida útil, se reduzca la emisión de olores y se cumpla con el principio de jerarquía de gestión de los residuos establecido en el artículo 8 de la ley 22/2011, de 26 de Julio de residuos y suelos contaminados.

5.6.- CONTROL AMBIENTAL

En el Centro Las lomas se llevan a cabo todos los controles que exige la Autorización Ambiental Integra (AAI), derivados de la normativa vigente en cuanto emisiones a la atmósfera de este tipo de instalaciones. En la tabla 5.6 se recoge información en la que puede observarse el cumplimiento de los Valores Límites de Emisión (VLE) establecidos en la Autorización Ambiental Integrada.

Tabla 5.6. Resultados del control de emisiones de la planta de valoración energética de Las Lomas en 2020.

Parámetro (mg/Nm ³)	Límite de emisiones según normativa	Límite de emisiones según normativa BREF	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	Valor medio anual
Cloruro de hidrógeno	10	< 1	4,40	4,50	4,50	4,40	4,40	3,20	3,40	3,30	3,40	3,40	3,40	3,00	3,78
Partículas totales	10	< 2 – 5	0,80	0,8	0,90	0,80	0,80	0,50	0,90	0,80	0,50	0,50	0,50	0,50	0,68
Monóxido de carbono	50	10 – 50	6,8	6,3	8,9	7,9	10,8	15,0	20,0	15,3	13,7	13,7	11,4	9,7	11,63
Óxidos de nitrógeno (NOx) (mg NO ₂ /Nm ³)	200	50 – 150	100,0	102,0	99,5	100,0	96,0	98,0	94,0	95,4	97,9	90,9	88,4	88,6	95,89
Compuestos orgánicos volátiles (COV) (expresadas como carbono orgánico total)	10	< 3 – 10	2,00	2,00	2,20	2,10	2,10	1,30	1,30	1,30	1,30	1,2	1,20	1,10	1,63
Dióxido de azufre	50	5 – 40	1	1	1,1	0,8	1,3	4,2	4,9	4,6	4,4	4,5	4,3	4,2	3,03
Fluoruro de hidrógeno	1	< 2 – 8	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,18	< 0,19	< 0,17	< 0,18	< 0,16	< 0,17	< 0,16	< 0,18	< 0,16
Cadmio, talio y sus compuestos (Cd + Tl)	0,05	0,005 – 0,02	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0090	0,0002	0,0001	0,0001	0,0003	0,0001	0,0001	0,00
Mercurio y sus compuestos (Hg)	0,05	< 0,005 – 0,02	0,00190	0,00200	0,00050	0,00016	0,00100	0,00100	0,00030	0,00015	0,00044	0,00042	0,00029	0,00014	0,00
Antimonio, arsénico, plomo, cromo, cobalto, cobre, manganeso, níquel, vanadio y compuestos	0,5	0,01 – 0,3	0,0080	0,0080	0,005	0,0070	0,0080	0,0110	0,0080	0,0100	0,0420	0,0090	0,0086	0,0074	0,01
Dioxinas y furanos (ng I-TEQ/ Nm ³)	0,1	< 0,01- 0,08	0,0050	0,0040	0,0080	0,0030	0,0060	0,0070	0,0080	0,0090	0,0120	0,0664	0,0066	0,0036	0,01

.

CAPÍTULO 6



CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA LA GALIANA

6.1. 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 Gráfico la del tratamiento de los residuos que se recogen a diario en la ciudad, sino que su gestión principal 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 y, desde 2018, la valorización de parte del biogás de biometanización.



6.2. VALORIZACIÓN DEL BIOGÁS

El biogás extraído del antiguo vertedero constituye una fuente de energía renovable que se emplea para generar energía eléctrica por medio de 8 motogeneradores y un sistema de cogeneración que aprovecha el calor de los gases de escape, mediante un intercambiador de calor y una turbina acoplada a un generador. La potencia total instalada es de 18,9 MW.

En el 2020 se valorizaron en la planta 32.363.482 Nm³ de biogás, cuyo origen puede verse en la tabla 6.1.

Tabla 6.1. Gestión de biogás en La Galiana (2016-2020, Nm³)

BIOGÁS VALORIZADO SEGÚN PROCEDENCIA	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Biogás extraído del vertedero	24.750.933,00	28.426.216,00	22.346.956,00	20.776.255,00	18.996.084,00
Biogás de biometanización	0,00	0,00	8.670.545,00	13.447.794,78	13.367.398,00
TOTAL BIOGÁS VALORIZADO	24.750.933,00	28.426.216,00	31.017.501,00	34.224.049,78	32.363.482,00

A partir de el biogás que se extrae del vertedero clausurado o llega a la instalación a través del bypass que comunica con la planta de tratamiento de biogás, y que permite la valorización de aquel biogás de biometanización que esta planta no puede gestionar para su transformación en biometano, se genera energía eléctrica que, en 2020, alcanzó los 67.783,10 MWh eléctricos, de los cuales 64.549,50 MWh (95,23%) fueron generados a partir del biogás y el resto, 3.233,60 MWh (4,77%) se obtuvo a partir proceso de cogeneración en turbina (Tabla 6.2)..

Tabla 6.2. Producción de energía eléctrica en La Galiana según su origen (2016 - 2020, MWh)

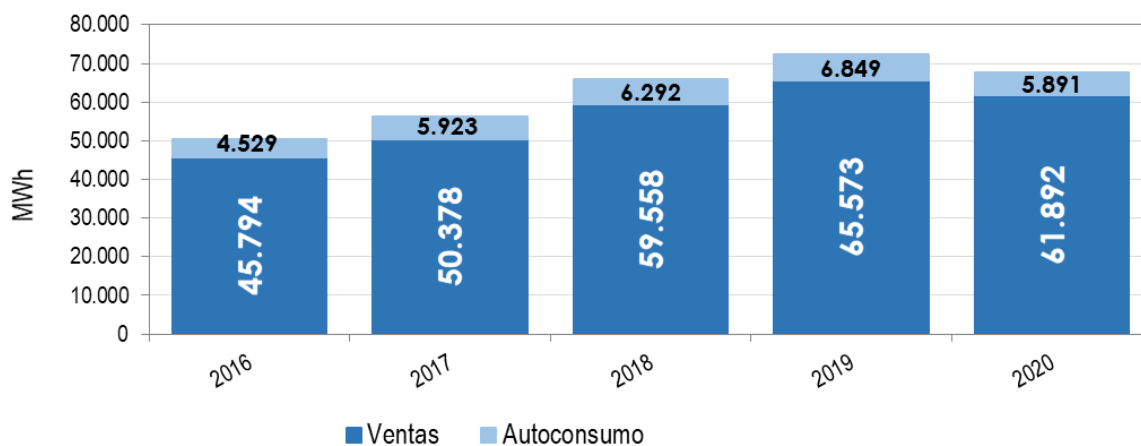
PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Valorización de biogás	47.709,20	53.025,90	62.276,50	69.462,40	64.549,50
Cogeneración	2.614,20	3.275,00	3.573,30	2.960,20	3.233,60
TOTAL ENERGÍA ELÉCTRICA PRODUCIDA	50.323,40	56.300,90	65.849,80	72.422,60	67.783,10

Se puede observar una disminución en la producción de energía eléctrica obtenida debido, principalmente, a que con el paso del tiempo se va reduciendo la generación de biogás en el vertedero a partir de la degradación de la materia orgánica depositada.

El Centro La Galiana se abastece con la electricidad generada por sus propias instalaciones y destina a la venta el resto de su producción (Tabla 6.3 y Gráfico 6.1)). En 2020 se exportaron a la red 61.892,00 MWh y el resto fue utilizado en la planta para su funcionamiento.

Tabla 6.3. *Uso de la energía eléctrica producida en La Galiana (2016-2020, MWh).*

USOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
Inyección en la red	45.794,30	50.378,00	59.557,50	65.573,40	61.892,00
Autoconsumo	4.529,10	5.923,00	6.292,30	6.849,20	5.891,10
Producción	50.323,40	56.301,00	65.849,80	72.422,60	67.783,10

Gráfico 6.1. *Destino de la electricidad generada en la planta de valorización energética del Centro La Galiana (2016-2020)*

6.3. EL PARQUE FORESTAL

El Parque Forestal creado en la superficie de sellado del vertedero se ha ido consolidándose año tras año, resultado de la labor de mantenimiento y conservación, a la que el Ayuntamiento presta especial atención al objeto de mejorar esta amplia zona verde.

El agua de riego utilizada es regenerada con lo que se contribuye a la reducción de un bien escaso como el agua y a favorecer la circularidad de nuestra economía. Durante 2020 el consumo de agua regenerada para riego fue de 43.431,00 m³ (Tabla 6.4).

Tabla 6.4 Consumo de agua regenerada en el Parque Forestal (2016-2020, m³)

CONSUMO DE AGUA PARA RIEGO	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL CONSUMO DE AGUA RECICLADA	142.265	158.413	131.951	36.869	43.431



CAPÍTULO 7



COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN

7.1. COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN

El Complejo de Biometanización del Parque Tecnológico de Valdemingómez está integrado por tres instalaciones:

- *Planta de Biometanización de Las Dehesas*: su capacidad máxima es de 18.000 t/año de residuos biodegradables recogidos selectivamente (FORS). La planta dispone de cinco digestores que pueden procesar anualmente una cantidad máxima de 161.000 toneladas de materia orgánica.
- *Planta de Biometanización de La Paloma*: su capacidad de tratamiento alcanza las 151.000 t/año de residuos biodegradables procedentes de plantas de tratamiento y clasificación (MOR). La planta dispone de cuatro digestores con capacidad máxima de gestión de 108.175 t/año de materia orgánica.
- *Planta de tratamiento del biogás de biometanización (PTB)*: El objetivo de esta instalación, de 4.000 Nm³/hora de capacidad de diseño de tratamiento de biogás, es transformar el biogás generado en las plantas de biometanización en biometano, un biocombustible análogo al gas natural, pero de origen renovable o verde, que se inyecta en la red gasista nacional de transporte de gas pudiendo destinarse a los mismos usos que el gas natural (calderas domésticas, combustible para vehículos, uso industrial, etc..)

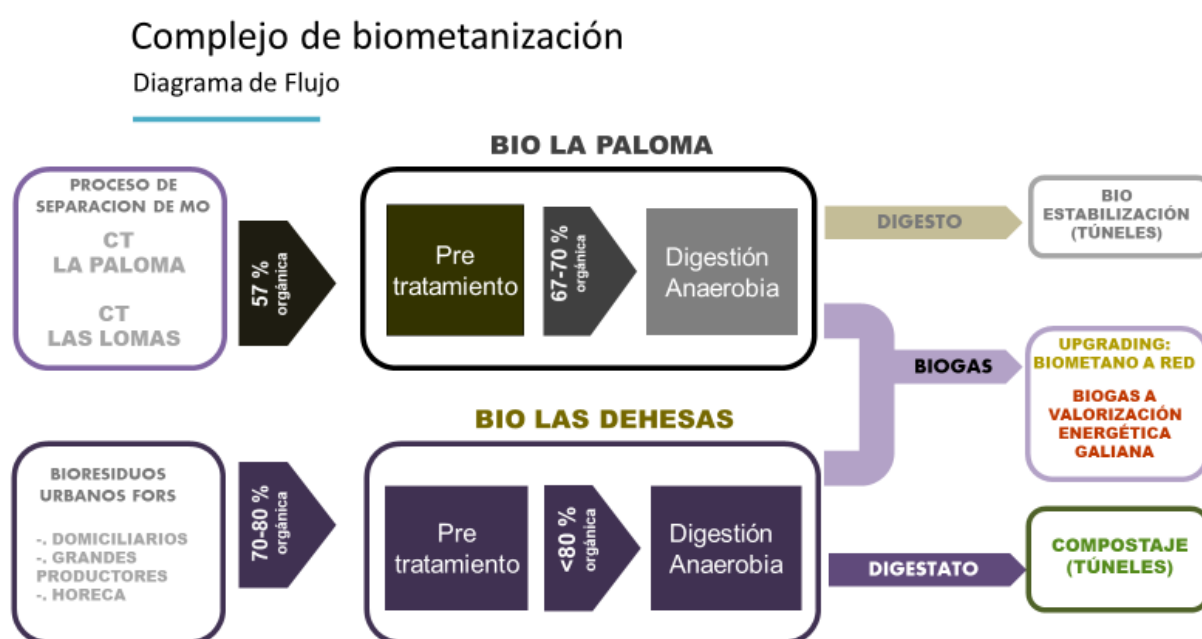
En las plantas de biometanización tiene lugar la digestión anaerobia de la materia orgánica, por vía seca, generándose biogás y material digerido. El biogás producido es enviado a la PTB para su limpieza y concentración de metano (CH₄) hasta alcanzar, aproximadamente, el 98% (el protocolo de detalle PD-01 exige que el CH₄ sea superior al 95%), transformándose en biometano que se inyecta en la red gasista para su uso como biocombustible.

El exceso de biogás que no puede tratarse en la PTB, por falta de capacidad, se envía mediante un bypass a la planta La Galiana para su valorización energética y transformación en electricidad. De esta forma, se consigue valorizar todo el biogás de biometanización producido en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

El digesto obtenido tras el proceso de biometanización se envía a otras plantas para su gestión.

En el gráfico 7.1 se muestra el diagrama de flujos de materia orgánica, biogás y digesto del Complejo de Biometanización.

Gráfico 7.1. Esquema de la gestión realizada en el complejo de biometanización



En el año 2020 se han sometido a digestión 201.389,52 toneladas de materia orgánica generando 113.120,76 toneladas de residuos que han sido enviados a vertedero. Además, se han recuperado, en 2020, 299,40 toneladas de materiales férricos.

La producción de biogás durante el año 2020 alcanzó los 33.218.410,12 Nm³ (Tabla 7.1), con una riqueza media de metano del 58,41% en la planta de biometanización La Paloma y del 58,64% en la planta de biometanización Las Dehesas, ambas superiores a la esperada del 50%.

La tasa media de producción de biogás por tonelada de materia orgánica que entra en el digestor es de 197 Nm³/t en la planta de Biometanización La Paloma y de 150 Nm³/t en la planta de Biometanización Las Dehesas.

Tabla 7.1. Datos de la gestión en el complejo de biometanización (2016 – 2020)

COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN					
	2016	2017	2018	2019	2020
Materia orgánica a pretratamiento (t)	268.686	262.837	284.634	268.856	293.608,64
Materia orgánica a digestión (t)	186.192	176.540	199.794	172.490	201.389,52
Material férreo recuperado	271	212	230	307	299,40
Rechazo a vertedero	182.071	180.080	159.993	187.027	113.120,76
BIOGAS PRODUCIDO (Nm3)	33.946.788	33.821.792	34.835.533	32.564.473	33.218.410,12

7.2. MATERIA ORGÁNICA TRATADA EN LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN

En la tabla 7.2 se recoge información relativa a la cantidad y procedencia de la materia orgánica que se trata en cada una de las plantas de biometanización teniendo en cuenta que en la planta de La Paloma únicamente trata materia orgánica recuperada de la fracción resto (98.974,47 toneladas a pretratamiento en 2020), procedente del hundido de trómel de la planta de clasificación de La Paloma y de la planta de las Lomas. Por su parte, la planta de Biometanización de las Dehesas únicamente ha recepcionado materia orgánica recogida selectivamente (FORS) (194.634,17 toneladas a pretratamiento en 2020) ya sea

procedente de recogida domiciliaria (cubo marrón de la ciudad de Madrid), de grandes productores (Mercamadrid) o de particulares autorizados.

Hay que tener en cuenta que el material que llega a estas instalaciones es sometido a un pretratamiento a fin de eliminar todos aquellos materiales que pueden afectar a la biología de los digestores de forma que la materia orgánica sometida a digestión siempre es menor que la recepcionada en las plantas. En el pretratamiento también se eliminan materiales que pueden ser peligrosos para los equipos electromecánicos de las líneas, como residuos voluminosos o textiles, además de recuperarse subproductos (materiales férricos).

Tabla 7.2 Evolución de la materia orgánica tratada en las plantas de biometanización (2016 – 2020, toneladas)

MATERIA ORGÁNICA TRATADA EN BIOMETANIZACIÓN (T)	AÑOS				
	2016	2017	2018	2019	2020
BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA (MOR)					
Materia orgánica procedente de Las Lomas	1.726,60	414,00	0,00	6.228,16	20.417,04
Materia orgánica procedente de La Paloma	100.491,50	102.637,00	104.929,67	94.748,54	78.557,43
Materia orgánica a pretratamiento	102.218,10	103.051,00	104.929,67	100.976,70	98.974,47
Materia orgánica a digestión	63.417,10	64.394,00	68.193,62	63.255,87	64.390,00
BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS (FORS)					
Fracción Biorresiduos	0,00	2.089,04	37.544,53	127.777,20	194.634,17
Materia orgánica a pretratamiento	166.467,60	159.786,00	179.704,27	167.878,88	194.634,17
Fracción orgánica a digestión	122.774,94	112.146,00	131.600,33	109.234,38	136.999,52
TOTAL MATERIA ORGÁNICA A PRETRATAMIENTO	268.685,70	262.837,00	284.633,94	268.855,58	293.608,64
TOTAL MATERIA ORGÁNICA A DIGESTIÓN	186.192,04	176.540,00	199.793,95	172.490,25	201.389,52

7.3. MATERIALES RECUPERADOS EN EL COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN

La recuperación del material férrico (299,40 toneladas en 2020) se lleva a cabo en el pretratamiento mediante electroimanes que separan dichos subproductos del resto de residuos.

En la planta de biometanización Las Dehesas el material férrico constituye un impropio de la fracción de biorresiduo y, por tanto, cuanto mejor sea la separación en origen menor será la cantidad recuperada de este material.

En la planta de biometanización La Paloma la menor recuperación de material férrico está relacionada con el tratamiento de menor cantidad de materia orgánica y que esta, al proceder en su mayoría de otras plantas de clasificación, ya ha pasado por un pretratamiento previo donde se recupera la mayor cantidad de férricos.

Tabla 7.3. Evolución de la recuperación de material férrico recuperado en el complejo de biometanización (2016 -2020, toneladas)

MATERIAL FÉRICO RECUPERADO	AÑOS				
	2016	2017	2018	2019	2020
BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA	69,00	63,00	61,00	40,15	37,68
BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS	202,00	149,00	169,00	266,70	261,72
TOTAL MATERIAL FÉRICO RECUPERADO	271,00	212,00	230,00	306,85	299,40

7.4 GESTIÓN DE LOS RECHAZOS

Cómo se puede observar en la tabla 7.4 los rechazos generados en el Complejo de Biometanización han ido descendiendo a lo largo del tiempo debido a la mejora en el tratamiento del digesto producido en las plantas de biometanización evitando su eliminación a vertedero. La planta de biometanización Las Dehesas está diseñada para poder diferenciar el origen de los rechazos que se generan en ella.

Tabla 7.4. Evolución de los rechazos generados en el Complejo de Biometanización (2016 -2020, toneladas)

RECHAZO ELIMINADO EN VERTEDERO (t)	AÑOS				
	2016	2017	2018	2019	2020
BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA	65.986,38	63.208,94	51.729,90	37.680,68	34.729,58
BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS	116.085,08	110.693,34	113.081,68	90.968,76	78.391,18
TOTAL ELIMINADO EN VERTEDERO	182.071,46	173.902,28	164.811,58	128.649,44	113.120,76

7.5 PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

La producción de biogás en el Complejo de Biometanización oscila entre 33 y 34 millones de Nm³/año (Tabla 7.5). La ratio de producción de biogás de la planta de Biometanización de las Dehesas ha descendido desde que sólo recibe FORS (junio de 2019) debido a la mayor cantidad de humedad que contiene esta fracción.

Tabla 7.5. Evolución de la producción de biogás en el Complejo de Biometanización (2016 -2020, Nm³)

PRODUCCIÓN DE BIOGÁS	AÑOS				
	2016	2017	2018	2019	2020
BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA	12.360.598	13.250.961	13.195.369	13.529.018	12.653.718
BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS	21.586.190	20.570.831	21.640.164	19.035.455	20.564.692
TOTAL BIOGÁS PRODUCIDO	33.946.788	33.821.792	34.835.533	32.564.473	33.218.410

En las plantas de biometanización el biogás generado tiene varios posibles destinos que se recogen en la Tabla 7.6:

- Lavado en la PTB (upgrading para su transformación en biometano y posterior inyección en la red de transporte de gas natural)
- Quema en antorcha por necesidades de operativa (paradas de mantenimiento, averías...)
- Autoconsumo (uso en caldera para mantener la temperatura de los digestores)
- Envío a La Galiana para su transformación en electricidad

Tabla 7.6. Evolución de la producción de biogás en el Complejo de Biometanización por planta y por destino (2016 -2020, Nm³)

PRODUCCIÓN Y DESTINO DE BIOGÁS POR PLANTA	AÑOS				
	2016	2017	2018	2019	2020
BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA (MOR)					
Biogás enviado a valorización a la PTB	7.670.024	5.585.280	12.007.748	13.149.590	12.268.561
Biogás utilizado en la instalación	220.542	230.462	229.742	201.989	198.890
Biogás enviado a antorcha	4.470.032	7.435.219	957.879	177.439	186.267
SUBTOTAL LA PALOMA	12.360.598	13.250.961	13.195.369	13.529.018	12.653.718
BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS (FORS)					
Biogás enviado a valorización a la PTB	6.910.125	11.854.450	17.633.602	18.296.109	19.633.745
Biogás utilizado en la instalación	24.993	301.532	362.925	336.558	301.255
Biogás enviado a antorcha	14.651.072	8.414.849	3.643.637	402.788	629.692
SUBTOTAL LAS DEHESAS	21.586.190	20.570.831	21.640.164	19.035.455	20.564.692
TOTAL BIOGÁS PRODUCIDO	33.946.788	33.821.791	34.835.533	32.564.473	33.218.410

7.6 PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS (PTB)

En la Planta de Tratamiento de Biogás (PTB) el biogás es sometido a diferentes procesos de lavado o upgrading (reducción del SH_2 , concentración de CH_4 , secado, compresión y desodorización) para transformar el biogás (con aproximadamente 58% de CH_4) en biometano (>98% CH_4), un biocombustible análogo al gas natural.

La PTB fue la primera instalación de upgrading de España capaz de inyectar el biometano en la red nacional gasista de transporte y sigue siendo la planta de biometano de mayor tamaño en España y una de las mayores de Europa.



Desde octubre de 2011 es posible la inyección en la red biometano procedente de fuentes no convencionales.

La planta de tratamiento de biogás, en régimen de funcionamiento denominado lavado fuerte, convierte el biogás obtenido en las plantas de Biometanización de Las Dehesas y La Paloma, en biometano que es un gas apto para su inyección y consiguiente comercialización en la red gasista, a través de la conexión existente en la posición B21 de ENAGAS. Dicho biogás cumple los requisitos de calidad

establecidos en la norma PD-01 aprobada por Resolución de 22 de septiembre de 2011 y modificada por la Resolución del 21 de diciembre de 2012 de la Dirección General de Política Energética y Minas.

En 2020 esta planta ha recibido 31.902.306,32 Nm³ de biogás (Tabla 7.7) procedente de la biometanización para su transformación en biometano, inyectando en la red gasista 9.616.144 Nm³ (con una riqueza del 98% en metano) (Gráfico 7.2) que, en términos de energía, equivale a 103.476,38 MWh (Tabla 7.8).

Dado que la capacidad de tratamiento de la Planta de Tratamiento de Biogás es inferior a la producción de biogás en las dos plantas de biometanización, el biogás excedente se deriva a la planta La Galiana, a través del baypas construido al efecto, para su valorización en motores generando energía eléctrica asegurando que todo el biogás generado en el complejo se valoriza. Durante 2020 se enviaron a La Galiana 13.333.674 Nm³ de biogás.

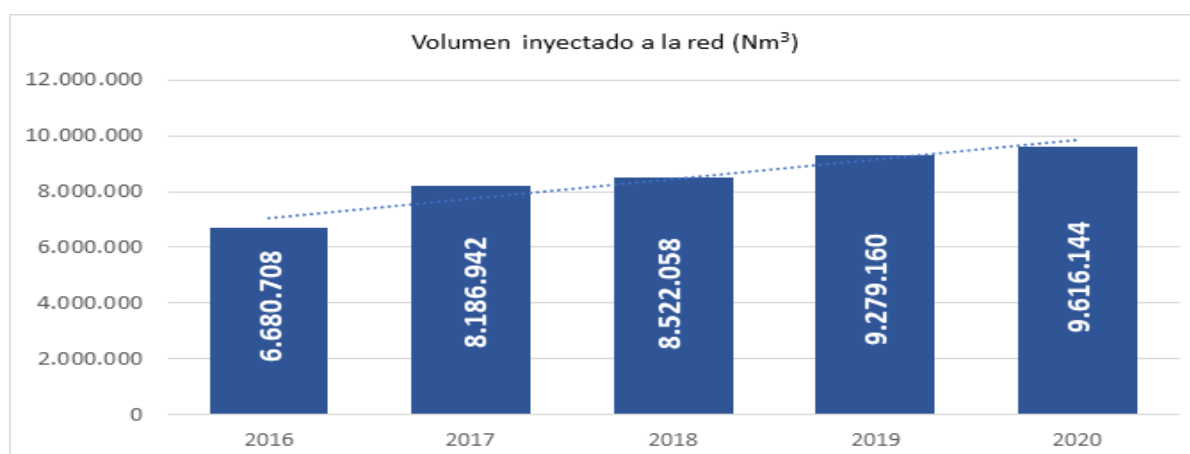
Tabla 7.7. Evolución del volumen de biogás gestionado en la Planta de Tratamiento de biogás (2016 -2020, Nm³)

BIOGÁS ENVIADO A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS (Nm ³)	AÑOS				
	2016	2017	2018	2019	2020
BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA	7.670.024	5.585.280	12.007.748	13.149.590	12.268.561
BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS	6.910.125	11.854.450	17.633.602	18.296.109	19.633.745
TOTAL BIOGÁS ENVIADO LA PTB	14.580.149	17.439.729	29.641.350	31.445.699	31.902.306
BIOGÁS ENVIADO A LA GALIANA				13.514.170	13.367.398

Tabla 7.8. Evolución del volumen de biometano inyectado en la Red y energía equivalente producida (2016 -2020)

PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGAS	AÑOS				
	2016	2017	2018	2019	2020
BIOGÁS INYECTADO A LA RED (Nm ³)	6.680.708	8.186.942	8.522.058	9.279.160	9.616.144
ENERGIA EQUIVALENTE (MWh térmicos)	74.958	91.857	95.617	100.276	103.476

Gráfico 7.2 Biometano inyectado en la red gasista (2016-2020, Nm³)



7.7 OTROS CONTRATOS GESTIONADOS EN EL COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN

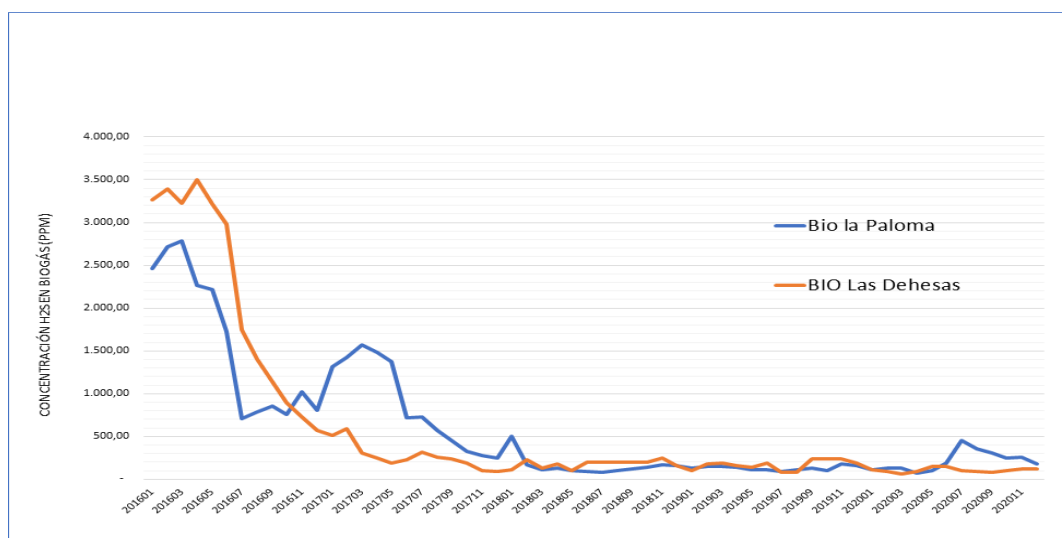
SUMINISTRO DE COMPUESTO FÉRRICO

En 2020 se ha realizado una nueva contratación de **suministro de compuesto férrico** para la reducción del contenido de ácido sulfhídrico (H₂S) en el biogás

generado en las plantas de Biometanización del Parque Tecnológico de Valdemingómez (PTV) mediante su adicción a la materia orgánica en los digestores, reduciendo la corrosión de los equipos (tuberías, sistemas de lavado de la PTB, etc....) y permitiendo un adecuado cumplimiento a las limitaciones impuestas por la normativa ambiental, así como una reducción en la generación de olores que pudieran afectar al entorno de estas instalaciones.

En el gráfico 7.3 se muestra la evolución del H₂S en el biogás desde 2015 a 2020. En 2018 se comenzó a contratar por parte del Ayuntamiento el suministro del compuesto férrico lo que se tradujo en un descenso significativo de los niveles de ácido sulfhídrico del biogás.

Gráfico 7.3 Evolución de la reducción del contenido de H₂S en el biogás (2016-2020).



SERVICIO DE TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DEL LIXIVIADO GENERADO EN LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LAS DEHESAS

La implantación de la recogida selectiva de la materia orgánica (FORS) en la ciudad de Madrid (cubo marrón) ha hecho necesario adaptar la planta de Biometanización

Las Dehesas para la recepción y tratamiento adecuados de biorresiduo. Una de las principales características de la FORS es su mayor humedad, lo que se traduce en la necesidad de gestionar una mayor cantidad de lixiviados que se lleva a cabo a través de la contratación de un servicio, mediante gestor autorizado, cuyo objetivo es dar una correcta gestión al lixiviado excedente.

Desde que se inició el contrato, en septiembre de 2019, se han gestionado 55.915,08 m³ de lixiviado de los cuales 46.524,84 m³ se han gestionado en 2020.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PARA MINIMIZACIÓN DE OLORES MEDIANTE MEJORAS DE LOS SISTEMAS DE DESODORIZACIÓN EN EL COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN

Se han llevado a cabo actuaciones tanto en las dos Plantas de Biometanización como en la Planta de Tratamiento de Biogás, con la siguiente distribución:

- Lote 1 Planta de Biometanización Las Dehesas.

Con un presupuesto 7.379.829,39 € (6.879.929,23 € proyecto y obra + 499.900,16 € mantenimiento).se han ejecutado las siguientes inversiones en distintas zonas de la planta:

- En el foso de descarga y nave de pretratamiento:
 - Aumento del caudal de extracción de aire en la Nave de Pretratamiento de la materia orgánica.
 - Cerramiento de puertas automáticas en nave de pretratamiento de fracción orgánica.
- En la Nave deshidratación y acopio digesto:
 - Aumento del caudal de extracción de aire en la nave deshidratación y actuaciones para favorecer la estanqueidad
 - Construcción de nave cerrada y en depresión donde llega el digesto para evitar acopios de materia orgánica al aire libre.
- Mejora del sistema de desodorización mediante la construcción de un nuevo biofiltro de tipo inorgánico que trata el aire cargado de olor procedente de fosos, nave de pretratamiento de fracción orgánica y nave de deshidratación/acopio. Se trata de un sistema de biofiltración

avanzado con un biomedio de dos fases (inorgánica y orgánica) para el tratamiento de olores que cuenta con una superficie 1.290 m² dividida 3 pisos.

Las obras dieron inicio en septiembre de 2020 y finalizaron en marzo de 2021.



- Lote 2 Planta de Biometanización La Paloma.

El presupuesto para llevar a cabo actuaciones en esta planta alcanzó los Presupuesto 590.368,99 € (540.566,20 € proyecto y obra + 49.802,79 € mantenimiento) y han afectado a las siguientes zonas de la planta:

- En nave pretratamiento:
 - Mejora del sistema de depresión de la nave cerrando huecos existentes en zona fosos y descansadero del pulpo
- Nueva nave en zona de descarga de contenedores
- Remodelación de cintas transportadoras del digesto para reducir las exposiciones al aire de la materia orgánica.
- En Planta de tratamiento de lixiviados:
 - Conducción a biofiltro de aire del depósito de lixiviados
 - Tratamiento puntual al venteo de tubería de lixiviados

- Instalación de caseta para rototamiz

Las obras dieron inicio en agosto de 2020, finalizando en enero de 2021

- Lote 3 Planta de Tratamiento de Biogás PTB.

En esta instalación se han ejecutado actuaciones por valor de 170.554 € (134.578,38 € proyecto y obra + 35.976,60 € mantenimiento):

- Mejora del sistema de tratamiento de aire, optimizando el biofiltro existente
- Remodelación de la obra civil del biofiltro, sustitución del relleno y duplicación del carbón activo
- Ejecución de nueva escalera para facilitar el acceso a la toma de muestras
- Automatización del proceso de la planta de tratamiento de aire
- Cerramiento del depósito de lixiviados y revisión/reparación de la obra civil de dicho depósito

Las obras dieron inicio en junio de 2020 y finalizaron en octubre de 2020.

FINALIZACIÓN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE MODIFICACIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LAS DEHESAS PARA SU ADAPTACIÓN A LA RECEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE FRACCIÓN ORGÁNICA RECOGIDA SELECTIVAMENTE (FORS)

El 1 de noviembre de 2017, comenzó en el municipio de Madrid, de manera gradual, la recogida selectiva de la fracción orgánica procedente de residuos sólidos (FORS). Dicha recogida, se definió mediante la implantación progresiva en la ciudad a través de varias etapas.

- En una primera etapa (etapa piloto) la previsión durante el primer año era realizar la recogida en determinados barrios hasta alcanzar a una población de 254.955 habitantes que generarían un volumen en torno a 37.500 t/año.

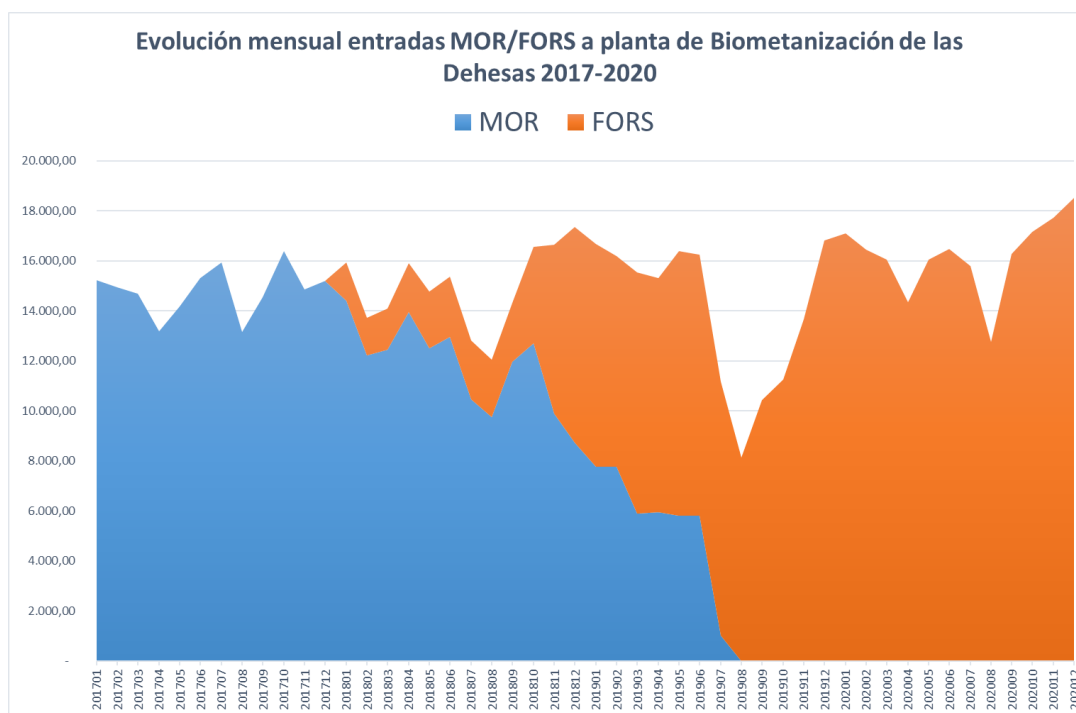
- En una segunda etapa, se preveía la ampliación del servicio de recogida selectiva de biorresiduo, a partir de noviembre de 2018, a una población de 1.843.610 habitantes.
- En una tercera etapa se preveía la ampliación del servicio de recogida selectiva de biorresiduo, a partir de noviembre de 2019, a todo el municipio de Madrid, a excepción de distrito centro, suponiendo una población de aproximadamente más de 3.1 millones de habitantes.
- En 2020 se ha implantado el servicio en todo el municipio de Madrid (incluido el distrito centro).

La implantación de la recogida selectiva exige, además de la separación en origen, un tratamiento específico de la misma. Por ello en el Parque Tecnológico de Valdemingómez se han realizado diversas actuaciones con el objeto de adaptar sus instalaciones al tratamiento de la FORS.

La Planta de Biometanización de Las Dehesas es una instalación industrial en la que se lleva a cabo la digestión anaerobia de la fracción orgánica recogida selectivamente procedente de los residuos domésticos (biorresiduo, FORS). Esta planta, se diseñó inicialmente para obtener biogás y material digerido de la materia orgánica recuperada (MOR), obtenida mediante tratamiento mecánico de la fracción resto del residuo municipal. Como el biorresiduo tiene unas características fisicoquímicas distintas de la MOR (la FORS es una fracción con mayor humedad y menor contenido de impropios), ha sido necesario realizar una serie de adaptaciones de las instalaciones y de la operativa de la planta, para que sea capaz de recibir y tratar hasta 218.000 t/año de FORS.

En el siguiente gráfico se puede ver cómo ha evolucionado la entrada de FORS a la planta entre 2017 y 2020.

Gráfico 7.4 Evolución de entrada de materia orgánica en la planta de Biometanización de las Dehesas (2017-2020)



En 2020 finalizó el contrato de redacción de proyecto y ejecución de obras de modificación de la planta de Biometanización de las Dehesas para la adaptación de los accesos a la planta y la ampliación del foso de descarga para que la planta sea capaz de recibir y tratar la totalidad de la fracción orgánica procedente de la recogida selectiva (FORS). La obra incluye las siguientes actuaciones:

- Acondicionamiento del vial de entrada y ejecución de un muro de contención para aumentar la plataforma de maniobra de camiones. Ejecución de un nuevo pavimento para tránsito de vehículos pesados.
- Cambio de ubicación de una de las básculas existentes e instalación de una nueva. La nueva ubicación de éstas permitirá realizar la pesada de los camiones con mayor agilidad.
- Desplazamiento del centro de transformación principal y uno de los secundarios de la Planta (el de pretratamiento). Construcción de una nueva sala para ubicar el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) de pretratamiento.

- Construcción de un nuevo foso y nave asociada al mismo. Reacondicionamiento y refuerzo de los fosos existentes. El objetivo es incrementar la capacidad de recepción de la planta. Además, al aumentar el número de puntos de descarga se reducen los tiempos de descarga de los vehículos.
- Desmontaje de la cinta de alimentación de MOR al actual foso de recepción. Refuerzo y desplazamiento de las cintas de alimentación a digestores. Instalación de nuevo puente grúa.
- Suministro e instalación de puertas de apertura y cierre automático en fachada existente.

Las obras dieron inicio en septiembre de 2019 finalizando en mayo de 2020, ascendiendo el valor de las actuaciones ejecutadas a 4,3 millones de euros

CAPÍTULO 8



CIRCUNSTANCIAS EXCEPCIONALES EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Durante el año 2020 dos circunstancias excepcionales han influido de manera significativa sobre las actividades de tratamiento de los residuos domésticos desarrolladas en las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez: la crisis sanitaria derivada del Covid-19 y el Convenio con la Comunidad de Madrid y la Mancomunidad del Este.

8.1. CRISIS SANITARIA DERIVADA DE LA PANDEMIA DEL COVID-19

El día 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) calificó oficialmente al brote de infecciones por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 y la enfermedad denominada COVID-19 como una pandemia global a nivel internacional.

Durante esta etapa, posiblemente la **más importante crisis sanitaria de los últimos 100 años**, el funcionamiento del sistema de tratamiento de residuos del Ayuntamiento de Madrid respondió con total eficacia a la misma, así como con toda la diligencia y el esfuerzo necesarios para adaptarse a los importantes cambios en materia de tratamiento de residuos que esta situación generó. La gestión de los residuos fue declarada servicio público esencial de manera que las infraestructuras de tratamiento de residuos del Ayuntamiento en el Parque Tecnológico de Valdemingómez no se cerraron en ningún momento y adaptaron su funcionamiento a las nuevas circunstancias. Las instalaciones demostraron su flexibilidad y capacidad de adaptación para asumir y tratar adecuadamente los diversos residuos que se estaban generando, desde los que tradicionalmente se tratan en el PTV (residuos municipales) hasta los sanitarios de Clase III (los potencialmente infecciosos), todo ello adoptándose las medidas necesarias para evitar la transmisión y contagio de esta enfermedad entre los trabajadores y garantizando el adecuado tratamiento de los residuos.

8.1.1. Normativa aplicable

Mediante Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo acordado en Consejo de Ministros, se declaró el estado de alarma en todo el territorio nacional, el cual fue prorrogado en seis ocasiones. Durante esta etapa el Gobierno dictó la normativa específica necesaria para adoptar las medidas que permitieran hacer frente a la crisis sanitaria. Concretamente en materia de residuos se aprobó la Orden SND/271/2020, de 19 de marzo, relativa a las Instrucciones sobre gestión de residuos en la situación de crisis sanitaria.

Las instrucciones del Ministerio de Medio Ambiente y la Orden de Sanidad en materia de tratamiento de residuos, propugnaban fundamentalmente:

- La reducción al mínimo imprescindible del contacto con los residuos por parte de los operadores de las plantas de tratamiento de residuos.
- El tratamiento preferente para la fracción resto de los residuos municipales (que hay que recordar que podía contener residuos de enfermos con coronavirus que pasaran la enfermedad en sus hogares) debía ser la incineración, en su defecto tratamientos automatizados en plantas y, por último, en caso de imposibilidad de aplicación de las dos opciones anteriores, se podría llevar a vertido directo, sin tratamiento previo en las plantas (hay que recordar que en condiciones normales no se permite el vertido directo de residuo municipal).
- La aplicación de protocolos de seguridad y equipos de protección adecuados para los operarios de gestión de residuos.
- Para los residuos sanitarios la Orden preveía la posibilidad de que las incineradoras de residuos municipales pudieran colaborar para la incineración de estos residuos.

Además, la Orden recogía instrucciones muy detalladas para la gestión de los residuos en los hogares con personas afectadas por el coronavirus: los residuos

Circunstancias excepcionales en el tratamiento de residuos

de los pacientes y los cuidadores debían depositarse en bolsas bien cerradas, éstas se llevaban al cubo de basura de restos del hogar y finalmente habían de depositarse en el contenedor de la fracción resto (nunca en los cubos de recogidas separadas).

En relación con las instrucciones de gestión de residuos en hogares con coronavirus, desde el Ayuntamiento se elaboró una campaña informativa y se realizó un cartel para la difusión de esta información que se colgó en la web corporativa y además se distribuyó a través del Colegio de Administradores de Fincas.



CORONAVIRUS Y RESIDUOS DOMÉSTICOS

HOGARES CON POSITIVOS Y/O CUARENTENA POR CORONAVIRUS

UTILIZA 3 BOLSAS

BOLSA 1 El material desechable de la persona enferma y sus cuidadores y todos los demás residuos del paciente:
DEPÓSITALOS EN UNA BOLSA Y CIÉRRALA BIEN (BOLSA 1)
(Dentro de la habitación del paciente)

BOLSA 2 INTRODUCE LA BOLSA 1 JUNTO CON EL MATERIAL DESECHABLE DEL CUIDADOR (GUANTES, MASCARILLAS, ETC) DENTRO DE LA BOLSA 2 Y CIÉRRALA BIEN
(Dentro de la habitación del paciente, junto a la salida)

BOLSA 3 INTRODUCE LA BOLSA 2 EN LA BOLSA DEL RESIDUO DEL HOGAR DE LA FRACCIÓN RESTO (BOLSA 3) Y CIÉRRALA BIEN
DEPOSITA LA BOLSA 3 EN EL CONTENEDOR DE TAPA NARANJA (FRACCIÓN RESTO)

LOS DEMÁS CIUDADANOS
GUANTES, MASCARILLAS Y PAÑUELOS

- En la calle: En las papeleras
- En el hogar: Contenedor de tapa naranja

Y SIGUE SEPARANDO CON NORMALIDAD :

MADRID

Cartel informativo elaborado por el Ayuntamiento de Madrid

8.1.2. Evolución en la generación de residuos

Durante la pandemia se produjo una significativa reducción de la generación de residuos de manera que, de 15 de marzo a 15 de junio de 2020, aunque hubo importantes fluctuaciones en la generación de residuos municipales, se produjo una disminución del 13,56% en los residuos que llegaron al PTV.

La generación de residuos en el hogar aumentó como consecuencia del confinamiento en los domicilios, pero en su conjunto la generación de residuo municipal disminuyó fundamentalmente como consecuencia de la paralización de la actividad económica, en concreto la actividad comercial, restauración, ocio, turismo etc. La fracción que más disminuyó fue la de resto, algo menos la de orgánica, siendo los residuos de envases los menos afectados.

Por el contrario, y como se desarrolla más adelante, los residuos sanitarios aumentaron exponencialmente, en torno al 150%.

Estas fluctuaciones quedan reflejadas en las entradas de residuos en el PTV durante el confinamiento:

- Durante la primera quincena del confinamiento, del 15 al 31 de marzo, el descenso en la generación de residuo municipal alcanzó el 20,83 %, respecto a los niveles previos a la declaración del estado de alarma.
- La primera quincena de abril, con la aprobación de medidas más restrictivas, la generación de residuos disminuyó en un 21,91%.
- En la segunda quincena de abril, y teniendo en cuenta que el lunes día 13 se recuperó la actividad económica para servicios no esenciales, se produjo el punto de inflexión a partir del cual empezó la progresiva recuperación de los niveles de generación de residuo municipal. La reducción en la generación de residuos en esta etapa se limitó ya al 13,89%.

Circunstancias excepcionales en el tratamiento de residuos

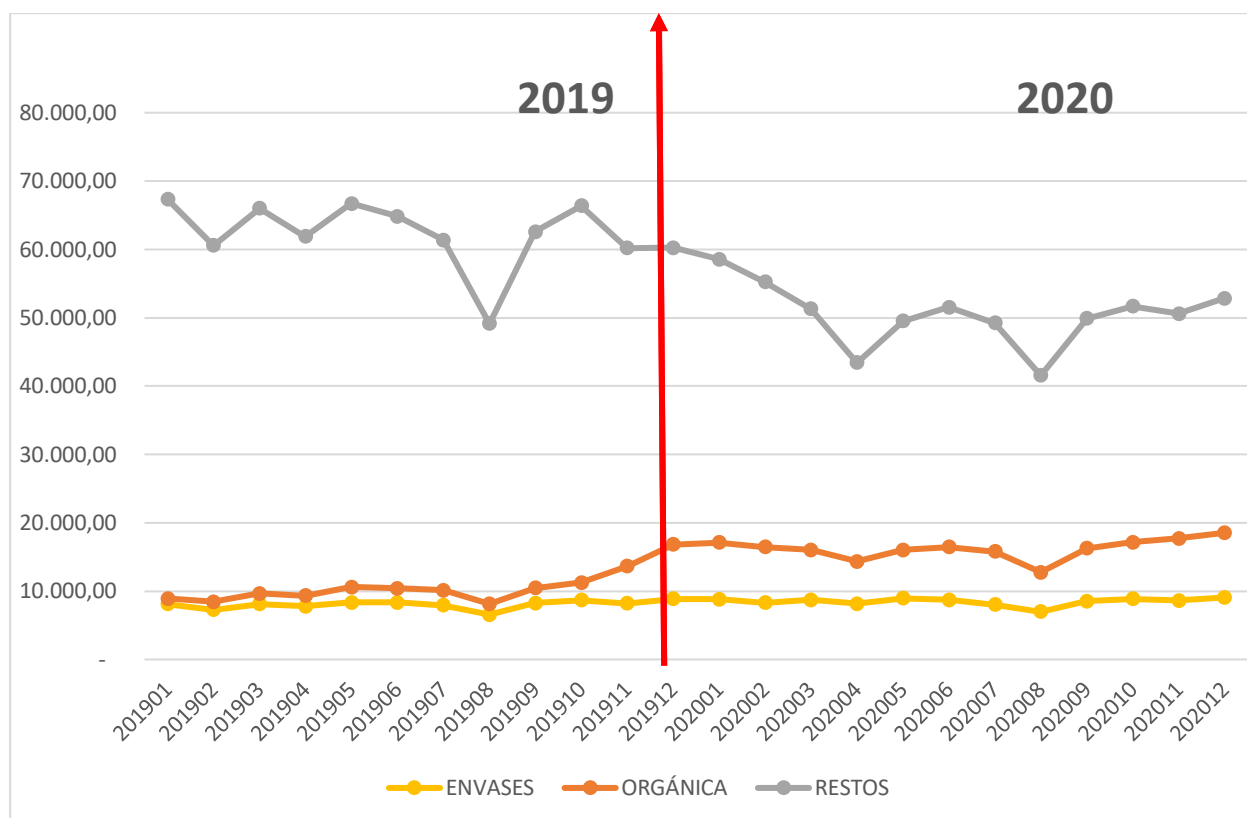
- La primera quincena de mayo mantiene la línea de la anterior con unos niveles de reducción similares: el 12,02%. Y en la última quincena de mayo la reducción se situó en el 9,30%.
- Las dos primeras semanas de junio la reducción fue del 4,35%.
- Durante los meses de julio y agosto también se observan reducciones en la generación de residuos, pero están asociadas al descenso habitual durante el periodo estival.
- A partir de la aplicación de las diversas fases del protocolo de desescalada, se produjo la progresiva normalización en la generación de residuos.

En el año 2019, el residuo doméstico generado en la ciudad de Madrid que se recibió en el PTV ascendió a 1.291.147,74 toneladas, mientras que en 2020 fue de 1.184.397,23 toneladas, es decir, un 8.3% menos.

En el Gráfico 8.1 se muestran las fluctuaciones en los residuos municipales generados en la ciudad de Madrid en 2019 y 2020 y tratados en el PTV referidas a las fracciones resto, envases y materia orgánica¹.

¹ En la gráfica no se muestran otras fracciones de residuos que también entran al PTV (residuos voluminosos, vidrio, poda, animales muertos..).

Gráfico 8.1 Comparativa de la evolución mensual de los residuos municipales generados en la ciudad de Madrid en 2019 y 2020 y gestionados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (toneladas)



Para explicar estas variaciones ha de tenerse en cuenta también:

- La implantación de la recogida selectiva de materia orgánica en el municipio de Madrid se inició en 2017 y finalizó en 2020, cuando todo el territorio municipal quedó incorporado a esta modalidad de recogida selectiva de biorresiduo, de ahí su incremento progresivo en el tiempo.
- Solo se utilizan los datos correspondientes a las fracciones mas significativas: materia orgánica, resto y envases.
- Durante el verano, especialmente en agosto, es habitual que se produzca un descenso en la generación de residuos de la ciudad.

Circunstancias excepcionales en el tratamiento de residuos

- En la comparativa solo se han considerado los residuos de la ciudad de Madrid para evitar la distorsión que pudiera originar la entrada de residuos de Arganda, Rivas y la Mancomunidad del Este.

En los gráficos 8.2 y 8.3 se muestra una evolución diaria de residuos generados en la ciudad de Madrid en los años 2019 y 2020, este último afectado por la pandemia.

Gráfico 8.2 Evolución diaria de los residuos municipales generados en la ciudad de Madrid y gestionados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez en 2019 (toneladas)

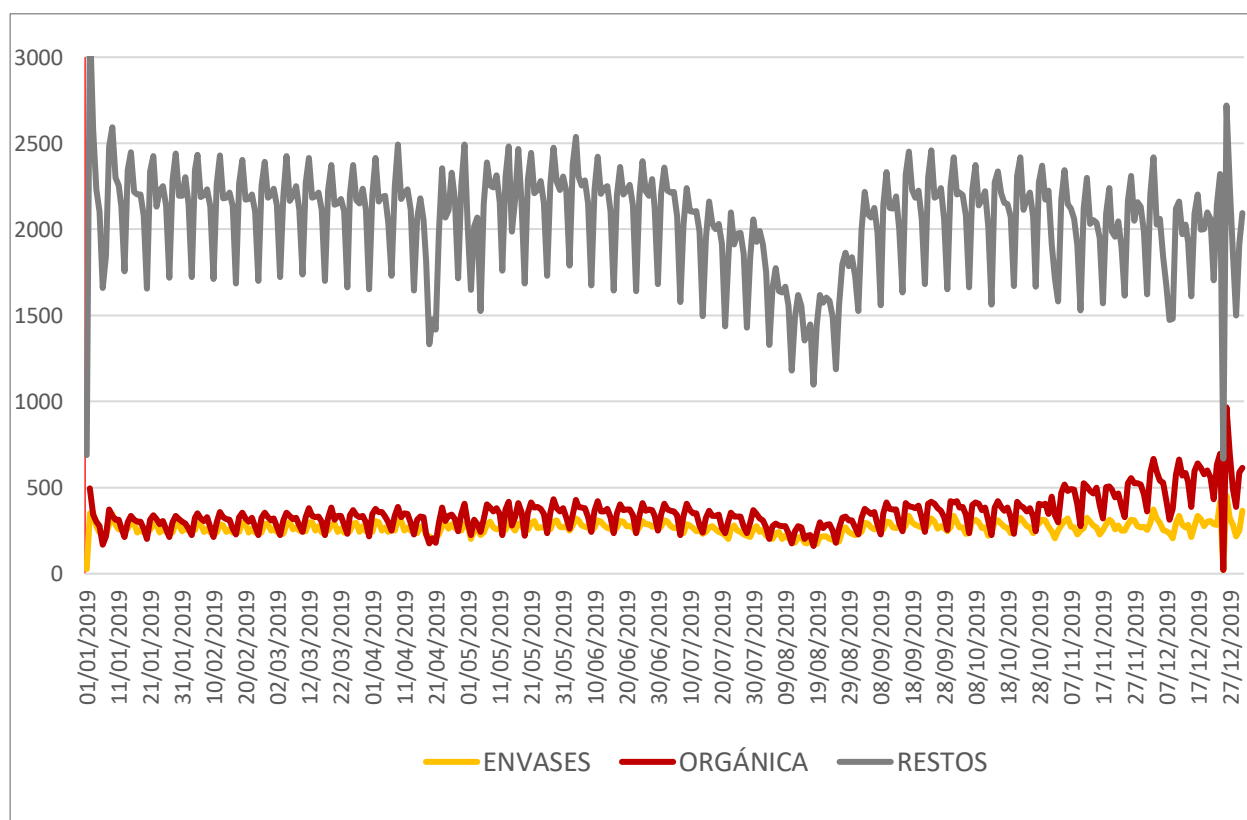
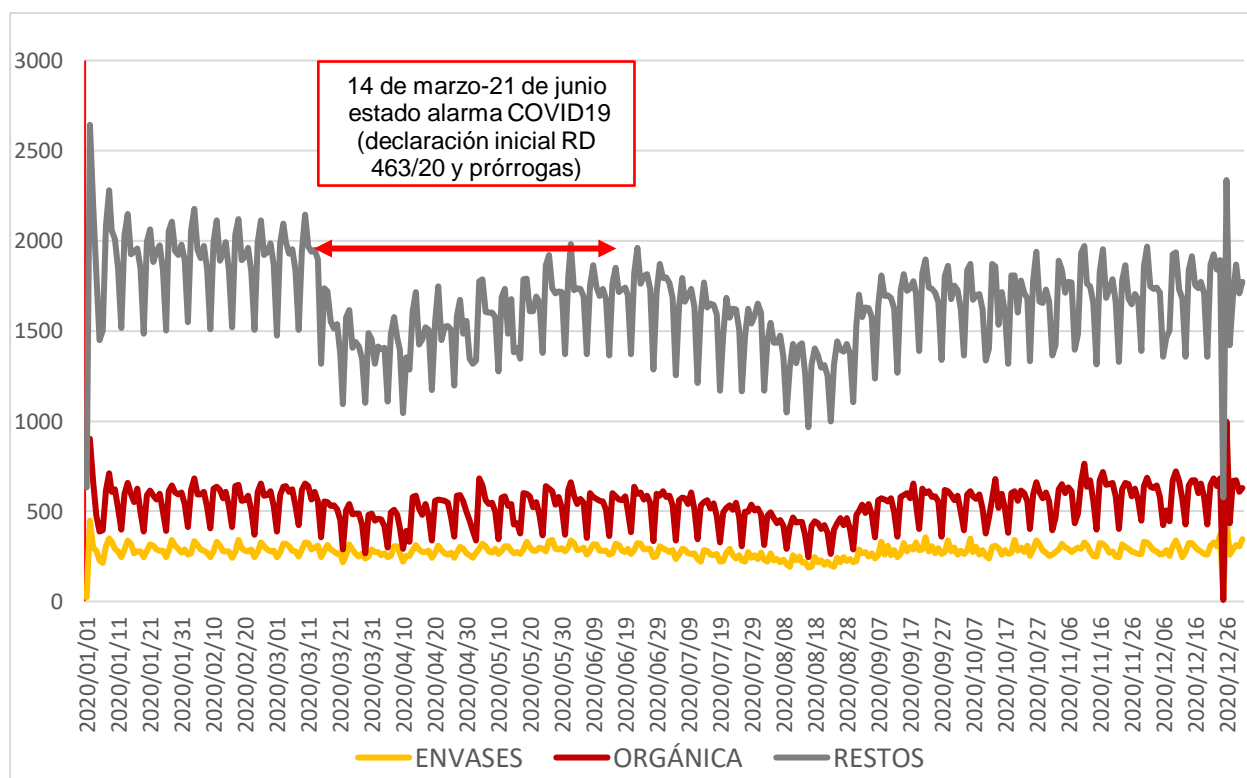


Gráfico 8.3 Evolución diaria de los residuos municipales generados en la ciudad de Madrid y gestionados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez en 2020 (toneladas)



Puede apreciarse en la comparativa entre los gráficos 8.2 y 8.3 el descenso significativo de la generación de residuos de las diferentes fracciones desde el 14 de marzo de 2020, cuando se declaró el estado de alarma para afrontar la situación de emergencia sanitaria provocada por la COVID-19, y el 21 de junio de 2020 fecha en la que finalizó la última de las prórrogas del estado de alarma. En dicho periodo se observan incrementos y descensos en la entrada de residuos asociadas a las olas de la pandemia y las medidas de restricción de la movilidad asociadas a las mismas. Tras el periodo de alarma tiene lugar un incremento progresivo de la generación de residuos que se ve interrumpido por el descenso estacional asociado al periodo de verano y que también se puede reconocer en 2019. A partir de septiembre la generación de residuos se fue normalizando, alcanzando niveles más estables pero inferiores al periodo previo a la pandemia.

8.1.3. Plan de redistribución de los flujos de residuos de la fracción resto en el PTV

Con el fin de dar cumplimiento a las instrucciones establecidas por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico en materia de tratamiento de residuos municipales, ya el día 15 de marzo se elaboró y remitió a las plantas de tratamiento del PTV un primer Plan de redistribución de los flujos de la fracción resto de residuos que estaban entrando en las plantas de tratamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

En este plan:

- Se priorizaba la valorización energética (incineración) de los residuos en la planta de Las Lomas;
- En segundo lugar, la bolsa de resto se trata planta de La Paloma al contar con tratamiento automatizado;
- En última instancia aquellos residuos que no tuvieran cabida en las plantas anteriores eran derivados a Las Dehesas, planta en la que entraban a vertido directo, ya que en esta planta se suspendió el tratamiento de clasificación de la fracción resto por ser fundamentalmente manual.

Conforme fue evolucionando la generación de residuos, se fue modificando la redistribución de flujos de residuos entre las plantas manteniéndose siempre las prioridades marcadas en las instrucciones del Ministerio. Y, finalmente, en el mes de junio se iniciaron las medidas de desescalada y de recuperación de la normalidad en el funcionamiento de las instalaciones del PTV.

Adicionalmente, como no podía ser de otra manera, en las plantas de tratamiento de residuos del PTV, se elaboraron, presentaron al Ayuntamiento y aplicaron todos los protocolos de seguridad y salud previstos para los trabajadores (EPI's, distancias, turnos, etc).

8.1.4. La gestión de los residuos sanitarios Clase III

Durante este periodo de crisis sanitaria en el PTV, además de la gestión de los residuos municipales de la Ciudad de Madrid, se ha estado prestando un servicio adicional de gestión de residuos sanitarios Clase III, potencialmente infecciosos, que fueron incinerados, de manera transitoria y excepcional, en la planta de Las Lomas ante el incremento exponencial en la generación de estos residuos y la falta de capacidad de las plantas que habitualmente los trataban.

La Comunidad de Madrid siguiendo las instrucciones previstas en la Orden del Ministerio de Sanidad (SND/271/2020) modificó la Autorización Ambiental Integrada de la planta de Valorización Energética (incineración) de Las Lomas a fin de que pudiera tratar estos residuos de manera que la incineradora del PTV se hizo cargo del excedente de residuos sanitario Clase III que no eran capaces de asumir las empresas gestoras de estos residuos, ya que la incineración de estos residuos era la opción más adecuada y segura para su tratamiento.

Durante la etapa en que se trataron los residuos sanitarios Clase III en Las Lomas, se establecieron condiciones específicas de seguridad para los trabajadores de la planta adaptadas al tratamiento de estos residuos y se llevó a cabo un exhaustivo seguimiento de la gestión llevada a cabo en esta instalación, así como de las emisiones de la planta de valorización energética sin que en ningún momento se detectara nada anormal.

Los residuos empezaron a llegar regularmente desde el lunes 6 de abril de 2020 y estuvieron entrando hasta el 19 de junio llegándose a tratar 812 t. Desde el 13 octubre hasta el final de 2020 se produjo una segunda etapa de entrada de estos residuos en la que se gestionaron 382,36 t. En total, en 2020 en la planta de Las Lomas se incineraron 1.194,36 toneladas de residuos biosanitarios de clase III.



Fotos de la descarga de residuos sanitarios Clase III en la planta de incineración de Las Lomas en la plataforma específica de descarga habilitada

8.1.5. Destrucción de los residuos sanitarios Clase II

Durante 2020 también se establecieron en el PTV protocolos específicos para gestionar los residuos sanitarios de clase II (asimilables a urbanos que se recogen en bolsas verdes). Por una parte, desde la DG de Limpieza y Gestión de Residuos se implantaron rutas propias para la recogida de residuos procedentes de centros sanitarios, residencias y hoteles medicalizados. Estos residuos no pasaron por plantas de clasificación de residuos, para minimizar posibles contactos con operarios, y fueron enviadas directamente al vertedero de Las Dehesas siguiendo la normativa vigente para este tipo de residuos (Decreto 83/1999 de residuos biosanitarios).

Como medida adicional de seguridad durante la etapa de la crisis sanitaria y para evitar que los residuos sanitarios clase II pudieran quedar al aire en el frente de vertido, que se cubre una vez al día, se aplicó un protocolo de enterramiento y destrucción de estos residuos en el vertedero, de manera que se habilitaba cada día un foso o trinchera donde se depositaban estos residuos que eran cubiertos inmediatamente por una capa de tierra. Sin perjuicio de ello se realizaban además las correspondientes compactaciones y coberturas finales. En total, en

Circunstancias excepcionales en el tratamiento de residuos

2020, fueron procesados en el vertedero, mediante esta técnica, 1.988 toneladas de residuos clase II.



Fotos relativas al tratamiento al que se sometieron estos residuos clínicos de clase II

8.2 LOS RESIDUOS DE LA MANCOMUNIDAD DEL ESTE

Con fecha 27 de diciembre de 2019 se produjo el fin de la vida útil del vertedero de Alcalá de Henares que daba servicio a 29 de los municipios que constituyen la Mancomunidad del Este, por lo que sus 627.825 habitantes, que generan alrededor de 200.000 toneladas de residuos al año, al no estar finalizadas las nuevas instalaciones en Loeches dejaron de disponer de un destino para el tratamiento de los residuos que continuaban generando cuya acumulación produciría el grave perjuicio ambiental y de salud pública.

La Comunidad de Madrid, en ejercicio de sus competencias de coordinación de las Entidades Locales en materia de residuos y en aplicación de su obligación de gestionar los residuos de la Comunidad de Madrid dentro de su territorio, reconoció al Parque Tecnológico de Valdemingómez (PTV) como el único emplazamiento viable y con capacidad para tratar estos residuos y requirió al Ayuntamiento de Madrid para que asumiera la gestión de estos.

Estos requerimientos de la autoridad competente para la coordinación de las Entidades Locales en relación con la gestión de los residuos municipales de la región, así como el riesgo cierto de emergencia sanitaria, determinaron que finalmente el Ayuntamiento de Madrid autorizara la gestión de los residuos de la Mancomunidad del Este en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. Y finalmente, el 19 de marzo de 2020, se publicó en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid el Convenio de colaboración de 24 de febrero de 2020, entre la Comunidad de Madrid, el Ayuntamiento de Madrid y la Mancomunidad del Este, para la gestión de residuos urbanos.

La gestión de la gestión de los residuos de la Mancomunidad del Este en las instalaciones del Ayuntamiento de Madrid debe cumplir los siguientes requisitos:

- Separación de las fracciones de residuos procedentes de la Mancomunidad, pago de la tasa de tratamiento de residuos, cantidad y tiempo total de entrada de residuos limitados;
- **Reciprocidad:** tras la finalización de la llegada de los residuos de la Mancomunidad del Este al PTV, desde allí se enviarán al Centro Medioambiental de Loeches de la Mancomunidad, las mismas toneladas de residuos que hayan entrado en el vertedero de Las Dehesas del Parque Tecnológico de Valdemingómez procedentes de la Mancomunidad del Este; todo ello sin coste para el Ayuntamiento de Madrid;
- Creación de una **Comisión de Seguimiento** del cumplimiento del Convenio, con representantes de los firmantes del convenio, presidida por la Comunidad de Madrid.

En la 8ª Comisión de Seguimiento del Convenio de noviembre de 2020, dado que el Centro Medioambiental de Loeches de tratamiento de residuos aún no estaba

finalizado, la entrada de residuos de la Mancomunidad del Este se prorrogó durante un plazo máximo de tres meses hasta el 31 de marzo de 2021.

8.2.1. Seguimiento

Se ha llevado a cabo un seguimiento exhaustivo de la aplicación del Convenio por parte de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez de manera que se han realizado:

- Inspecciones periódicas en la estación de transferencia y clasificación de residuos de Alcalá de Henares. Además de la preceptiva inspección inicial el 26-12-2019, un total de 4 inspecciones en 2020:
 - inspección 09-01-2020
 - inspección 26-02-2020
 - inspección 25-02-2020
 - inspección 05-08-2020
- Informes de seguimiento semanales de los traslados de residuos de la Mancomunidad al PTV, su tratamiento y las incidencias, en los que se refleja una gestión adecuada a lo largo de la ejecución del convenio.
- Trabajos de control y seguimiento diario de los traslados, por parte de los Agentes de Residuos Medioambientales (ARMAs), en las plantas del PTV.
- Seguimiento pormenorizado en materia de olores tanto en emisión (en el foco del olor, las plantas del PTV) como en inmisión (en la zona de los alrededores del PTV, la zona del ensanche de Vallecas) por parte de los ARMAs, así como el análisis de las quejas, en materia de olores, que los vecinos remiten al Ayuntamiento a través de la Plataforma SYR (Sugerencias y Reclamaciones del Ayuntamiento) así como las realizadas a través de la Asociación de Vecinos del Ensanche de Vallecas, con la finalidad no solo de constatar el número de quejas sino también la intensidad y duración de los episodios de olor.

Circunstancias excepcionales en el tratamiento de residuos



Fotografía de la planta de transferencia de la Mancomunidad del Este tomada en inspección efectuadas por el personal municipal

8.2.2. Residuos tratados

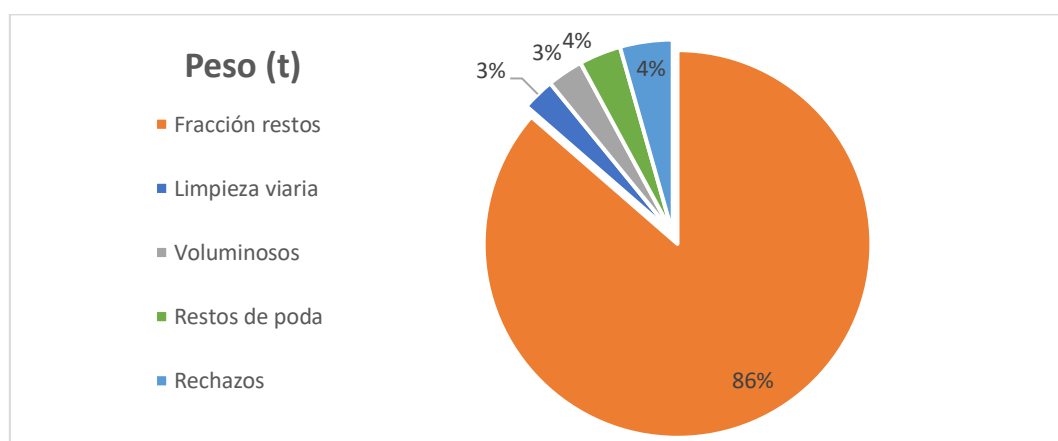
El PTV ha recibido, aproximadamente, unos 50 portes diarios procedentes de la Mancomunidad del Este, con un peso medio por porte, de unas 11 toneladas. Las toneladas totales de residuos registradas en el Sistema de Adquisición y Explotación de Datos (SAED) han sido 202.600,86 t, desde el sábado 28/12/19 en que comenzaron a llegar los residuos al PTV hasta el día 31/12/2020, con el desglose por fracciones reflejado en la Tabla 8.1.

Tabla 8.1. Residuos tratados en el PTV procedentes de la Mancomunidad del Este (2020, toneladas)

TIPO DE FRACCIÓN	PESO		TRANSITOS	
	Total Entradas	Promedio	Nº Total	Media diaria
Fracción resto	175.033,78	12,362	14.267	38,7
Limpieza viaria	5.500,68	9,521	671	1,8
Voluminosos	6.079,90	6,591	919	2,5
Restos de poda	7.097,28	6,82	1.017	2,8
Rechazos	8.889,22	4,631	1.688	4,6
TOTAL	202.600,86	10,91	18.562	50,3

La caracterización de los residuos y tránsitos recibidos constata que la fracción mayoritaria es la de resto (Gráfico 8.4):

Gráfico 8.4. Caracterización de los residuos procedentes de la Mancomunidad del Este (2020)



CAPÍTULO 9



BALANCE ECONÓMICO

9.1. COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS DE LA CIUDAD DE MADRID

En 2020 el coste del tratamiento de residuos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez alcanzó los 78.625.295,31 euros (Tabla 9.1), distribuidos en los siguientes conceptos:

- *Gastos de personal*: Incluye los gastos salariales del personal adscrito a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez.
- *Gastos de los servicios*: Incluye los gastos corrientes y de inversiones imputables al tratamiento de los residuos domésticos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez:
 - *Gastos derivados de los contratos de gestión de servicio público* correspondientes al coste de las concesiones de gestión de los Centros de Tratamiento La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas, en concepto de cánones de explotación y amortización y a los costes de explotación de los Centros de Biometanización y tratamiento de biogás.
 - *Gastos derivados de otros contratos*:
 - contratos relacionados con el control ambiental de las instalaciones como: medición de emisiones a la atmósfera, identificación y evaluación de olores, entre otros.
 - Contratos relacionados con el control de calidad de la actividad que se realiza en las plantas del PTV.
 - Contratos relacionados con la producción de biogás y la gestión de subproductos: gestión del lixiviado, incorporación de derivados férricos para reducir el contenido de H₂S en el biogás, entre otros.
 - Contratos relacionados con la divulgación de la actividad del PTV.
 - Otros trabajos y estudios de carácter técnico.
 - *Gastos derivados de las inversiones* ejecutadas en las instalaciones del PTV.

Tabla 9.1. Presupuesto ejecutado en 2020 en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

PRESUPUESTO EJECUTADO EN 2020		IMPORTES (€)	% RESPECTO AL PRESUPUESTO EJECUTADO
GASTOS DE PERSONAL	GASTOS DE PERSONAL	3.046.779,65	3,88%
GASTOS EN BIENES CORRIENTES Y SERVICIOS	COSTE GESTION PLANTAS DE TRATAMIENTO	68.081.390,60	86,59%
	ESTUDIOS Y TRABAJOS TÉCNICOS	684.353,96	0,87%
	OTROS SUMINISTROS	562.773,44	0,72%
	TRANSPORTE Y TRATAMIENTO LIXIVIADOS BIO	1.734.912,41	2,21%
	OTROS GASTOS	41.617,70	0,05%
	SAED	558.321,89	0,71%
INVERSIONES	INSTALACIONES PARA TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	3.915.145,66	4,98%
TOTAL		78.625.295,31	100%

En la Tabla 9.2 se muestra información relativa al coste de los contratos mediante los cuales se gestionan los centros en los que se tratan y valorizan los residuos. Es de destacar que el 4 de junio de 2020 finalizó el contrato por el que se regía la concesión del centro Las Lomas y desde esa fecha la instalación trabaja bajo la fórmula de encargo en tanto se adjudica el nuevo contrato. Los costes de este encargo, en términos similares a los del contrato, han dado lugar a un procedimiento de reconocimiento extrajudicial de crédito que aún no ha sido aprobado por el órgano competente.

Tabla 9.2. Costes asociados a los contratos de gestión de residuos de los centros de tratamiento y valorización de residuos en 2020

COSTES ASOCIADOS A LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS POR PLANTA (€)			
CENTROS DE GESTIÓN DE RESIDUOS	AMORTIZACIÓN	EXPLOTACIÓN	TOTAL
LA PALOMA	2.676.444,71	7.289.005,95	9.965.450,66
LAS LOMAS		14.193.719,48	14.193.719,48
LAS DEHESAS	6.266.891,15	18.399.491,45	24.666.382,60
LA GALIANA		2.229.208,29	2.229.208,29
BIOMETANIZACIÓN DE LAS DEHESAS	445.120,90	10.071.374,03	10.516.494,93
BIOMETANIZACIÓN DE LA PALOMA	47.505,88	5.008.566,56	5.056.072,44
PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS		1.454.062,20	1.454.062,20
TOTAL	9.435.962,64	58.645.427,96	68.081.390,60

Por otra parte, la Tabla 9.3 refleja el coste del personal adscrito a la Dirección General de Parque Tecnológico de Valdemingómez, así como de aquellos otros contratos de control, minimización de olores, gestión de la información (SAED), suministro, actividades de educación ambiental y demás actuaciones necesarias para que la gestión del PTV se realice cumpliendo con la normativa vigente que le es de aplicación.

Tabla 9.3. Otros costes asociados a la gestión de los residuos en 2020

OTROS CONTRATOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS		IMPORTE (€)
GASTOS DE PERSONAL		3.046.779,65
CONTRATOS RELACIONADOS CON EL CONTROL AMBIENTAL Y DE CALIDAD		551.220,63
CONTRATOS RELACIONADOS CON LA MINIMIZACION DE OLORES	Suministro de compuesto férrico	562.773,44
	Mejoras estructurales y de proceso en el complejo de Biometanización	3.021.072,46
SAED - SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DATOS		558.321,89
ADAPTACION DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACION LAS DEHESA A LA FORS (Materia orgánica recogida selectivamente)		894.073,20
TRANSPORTE Y TRATAMIENTO LIXIVIADOS		1.734.912,41
SERVICIO DE MONITORES		96.397,73
OTROS CONTRATOS		78353,30
TOTAL		10.543.904,71

En el año 2020 se han gestionado en el Parque Tecnológico de Valdemingómez 1.435.921 toneladas, resultando un coste medio de 54,76 €/t.

9.2. INGRESOS GENERADOS POR LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS DE LA CIUDAD DE MADRID

La gestión del tratamiento de los residuos sólidos urbanos en las instalaciones del PTV ha generado ingresos por valor de 43.640.371,94 derivados de los siguientes conceptos (Tabla 9.4):

- Ingresos en aplicación de las Tasas por prestación de Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente establecidas según Acuerdo 29 diciembre de 2016 del Pleno del Ayuntamiento de Madrid por el que se

aprueba la modificación de la Ordenanza Fiscal General de Gestión, Recaudación e Inspección.

- Ingresos derivados de la aplicación del Convenio de Colaboración suscrito entre ECOEMBES y el Ayuntamiento de Madrid, para el cumplimiento de las obligaciones financieras derivadas del sistema integrado de gestión de envases y residuos de envases.
- Venta de subproductos generados en las Plantas de Biometanización.
- Venta del vidrio recuperado en el Centro La Paloma.

Tabla 9.4. Ingresos generados por la actividad del Parque Tecnológico de Valdemingómez en 2020

INGRESOS 2020	IMPORTE (€)
TASAS	8.992.624,86
Convenio ECOEMBES	34.628.599,94
Venta Acero Biometanización Las Dehesas	16.226,64
Venta Acero Biometanización La Paloma	1.366,20
Venta vidrio La Paloma	1.554,30
TOTAL	43.640.371,94

9.2.1 Convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Madrid y ECOEMBES.

La colaboración entre el Ayuntamiento de Madrid y ECOEMBES, como entidad gestora del Sistema Integral de Gestión de Envases y Residuos de Envases, se encuadra dentro del convenio de colaboración firmado entre ambas partes cuyo objeto es regular los aspectos relativos funcionamiento del sistema integrado gestionado por ECOEMBES (en adelante SIG) en el ámbito territorial del municipio de Madrid, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (en adelante, Ley de

Envases), la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y demás normativa en la materia.

El ámbito de aplicación se concreta en los envases y residuos de envases adheridos al SIG. Este ámbito determina la responsabilidad de Ecoembes en la financiación del coste adicional de la recogida selectiva y selección y en la garantía de reciclado y valorización de los residuos de envases, con el modelo actual de recogida selectiva implantado en la ciudad de Madrid y el tratamiento dado a los residuos en las plantas del PTV.

Además, el convenio recoge actuaciones tales como:

- Promover el desarrollo de sistemas de recogida selectiva con criterios de aceptación social, eficiencia técnica y viabilidad económica y ambiental.
- Realización de campañas y actividades de información y sensibilización ambiental para aumentar el grado de eficacia, en cantidad y calidad en la recogida selectiva.
- Establecer los mecanismos para garantizar el reciclado y/o valorización de los residuos de envases.
- Establecer los mecanismos necesarios de colaboración para garantizar el cumplimiento de lo previsto en el presente Convenio, implantando medidas de intercambio de información, inspección y control.

Los términos vigentes de dicha colaboración quedaron establecidos mediante la firma de un Convenio de colaboración suscrito con fecha 21 de octubre de 2014, junto con un Acuerdo de colaboración para el desarrollo de actuaciones complementarias de recuperación y valorización de envases, cuya vigencia se ha prorrogado en cinco ocasiones. Su finalidad es garantizar el cumplimiento de los objetivos de reciclaje previstos en la normativa europea y española.

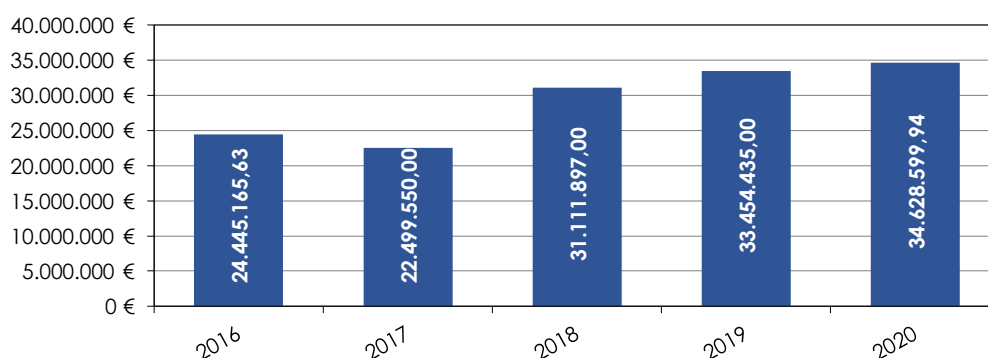
Las actuaciones previstas en el marco de este Convenio, en lo que atañe a la gestión de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, están referidas principalmente, a implementar las acciones necesarias para conseguir la óptima recuperación de los materiales reciclables en el proceso de clasificación y separación desarrollado en los centros de tratamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

En relación con los ingresos derivados del convenio firmado con ECOEMBES cabe señalar que el dato reflejado representa los derechos reconocidos derivados de

dicho convenio para el año 2020, si bien los ingresos efectivamente recibidos han sido 27.552.375,55 € (IVA incluido).

La evolución anual de ingresos derivados de este Convenio y gestionados por el Parque Tecnológico de Valdemingómez desde el año 2016 se refleja en el Gráfico 9.1.

Gráfico 9.1. Evolución ingresos correspondientes a derechos reconocidos por aplicación del convenio con ECOEMBES (2016-2020, euros)



9.3. DATOS ECONÓMICOS DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ SEGÚN LA INSTALACIÓN DE REFERENCIA

En los siguientes apartados se amplía la información económica según los centros de tratamientos y valorización de residuos existentes en el PTV. Todos los contratos contemplan diferentes cánones con los que se abonan amortización, en los casos en que se ha llevado a cabo a la construcción de la instalación, y explotación con los que se abonan los servicios prestados.

9.3.1. CENTRO DE TRATAMIENTO DE LA PALOMA

Durante 2020 se aplicaron los siguientes cánones de amortización y de explotación a la gestión del Centro La Paloma:

Tabla 9.5. Cánones del Centro La Paloma en 2020

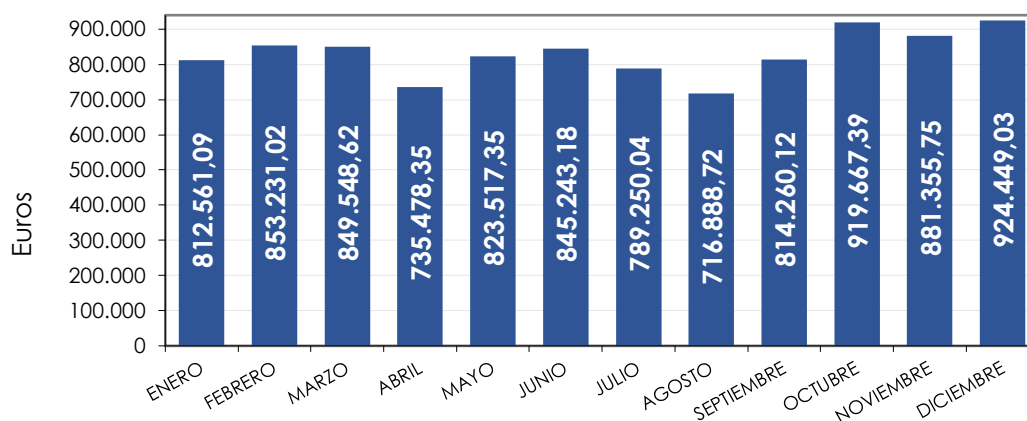
CANON	VALOR DEL CANON POR TIPO DE FRACCIÓN TRATADA €/t (10% IVA incluido)			
	Envases	Restos	Materia orgánica	Materia orgánica externa
Amortización	14,674822	9,775402		
Explotación	95,281997	17,728794	10,051879	16,786521

La aplicación de dichos cánones a las toneladas de residuos que han llegado al centro La Paloma ha dado lugar a un gasto, a abonar por el Ayuntamiento, de 9.965.450,66 € (Tabla 9.6) una vez aplicada la regularización del Kt (término de actualización de precios que figura en el contrato) así como las deducciones debidas tanto a la aplicación del % por campañas publicitarias como a la inadecuada gestión de la materia orgánica en los túneles de compostaje. En el Gráfico 9.2 se indica la distribución mensual de los costes originados por el tratamiento de residuos en el Centro La Paloma.

Tabla 9.6. Coste del tratamiento de residuos, por fracción, en el Centro La Paloma en 2020

IMPORTE POR TRATAMIENTO DE RESIDUOS SEGÚN FRACCIÓN (€)				
CONCEPTO	Envases	Restos	Materia orgánica	TOTAL
Amortización	535.631,64	2.140.813,07		2.676.444,71
Explotación	3.487.808,40	2.807.461,86	1.658.650,28	7.953.920,53
Regularización Kt 2020				-6.144,89
Deducción gestión materia orgánica				-507.011,56
Deducción campañas publicitarias según pliegos				-151.758,14
TOTAL				9.965.450,66

Gráfico 9.2. Evolución mensual de los costes asociados al tratamiento de residuos en el Centro La Paloma en 2020



Teniendo en cuenta que en el Centro La Paloma se trataron un total de 293.453,98 toneladas de residuos (de los que 98.684,18 t corresponden a materia orgánica para compostaje proveniente de otros centros), resulta un coste medio por tonelada de 33,96 €.

9.3.2. CENTRO DE TRATAMIENTO Y VERTEDERO DE LAS DEHESAS

Los cánones de explotación y amortización aplicados durante el año 2020 por los residuos tratados en este Centro se recogen en la Tabla 9.7.

El *canon fijo* se ha calculado como suma de los cánones fijos que se aplican en la explotación de la instalación a partir de las modificaciones contractuales aprobadas. El *canon de RAESS* se aplica a las toneladas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se recuperan en las líneas de tratamiento. El *canon de gestión de poda* se aplica al material leñoso que se somete a trituración para su uso en los procesos de compostaje como material estructurante y se contabiliza por hora de funcionamiento de la maquinaria. El *canon de destrucción especial en vertedero* se aplica a aquellos residuos que por sus especiales características deban ser eliminados y cubiertos fuera del frente de vertido, como por ejemplo los residuos clínicos gestionados durante la pandemia del COVID-19, y se aplica a la carga total de cada servicio considerado como una unidad.

Tabla 9.7. Cánones y precios aplicados a los tratamientos de residuos en el Centro Las Dehesas en 2020

CANON			IMPORTE
AMORTIZACIÓN		Amortización de las instalaciones (€/mes)	522.240,93
EXPLOTACIÓN	Comunes a los diferentes tratamientos	Entradas en el centro (€/t)	4,40
		Rechazos Internos/depósito en vertedero (€/t)	5,65
		Estación de transferencia de vidrio (€/t)	4,40
	Tratamiento	Canon fijo (€)	125.490,31
		Tratamiento de la fracción resto (€/t)	6,13
		Tratamiento de la fracción envases (€/t)	72,92
		Tratamiento de materiales voluminosos (€/t)	3,37
		Compostaje (€/t)	7,79
		Incineración de animales (€/t)	686,55
		Gestión de RAESS (€/t)	46,21
		Gestión de poda (trituración) (€/hora)	186,61
		Destrucción especial en vertedero (€/Ud)	168,96

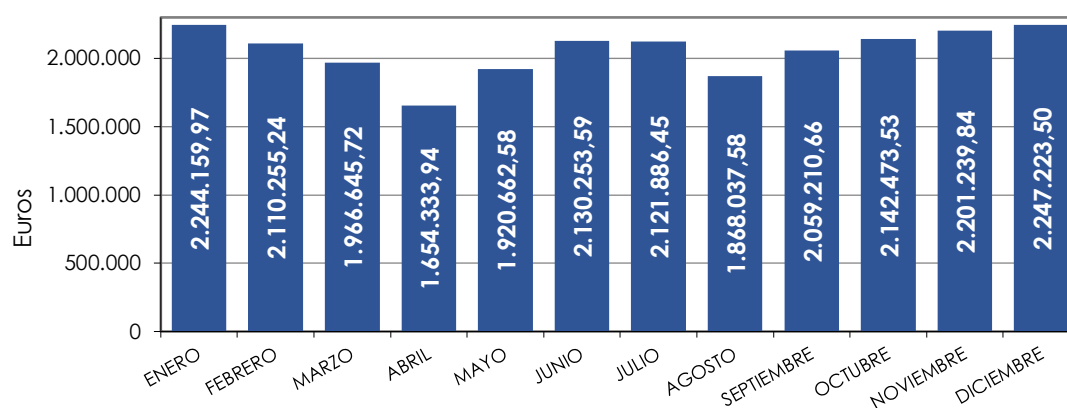
El resultado de la aplicación de estos cánones se muestra en la Tabla 9.8, incluyéndose en el apartado Otros: costes generales, gestión de voluminosos, incineración de animales muertos, planta de transferencia de vidrio y gestión de podas.

Tabla 9.8. Coste del servicio según fracción tratada en el Centro Las Dehesas (2020)

IMPORTE POR TRATAMIENTO DE RESIDUOS SEGÚN FRACCIÓN (€)						
CONCEPTO	Envases	Restos	Materia orgánica	Vertedero	Otros	TOTAL
Amortización	6.266.891,16					6.266.891,16
Explotación	4.838.671,78	1.531.268,39	642.013,78	4.746.010,26	5.435.624,41	17.193.588,62
Canon fijo	1.512.395,72					1.512.395,72
Regularización Kt 2020	-57.337,51					- 57.337,51
Deducción campañas publicitarias según pliegos	-249.155,39					- 249.155,39
TOTAL						24.666.382,60

La aplicación de los diferentes tratamientos desarrollados en las instalaciones del Centro Las Dehesas supuso, en 2020, un gasto total de 24.666.382,59 € distribuido por mensualidades según el Gráfico 9.3.

Gráfico 9.3. Evolución mensual de gastos del tratamiento en el Centro Las Dehesas (2020).



En 2020, las entradas totales al Centro Las Dehesas fueron de 1.194.994,75 toneladas, resultando un coste medio por tonelada de 20,64 €/tonelada.

9.4. DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO DE TRATAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE LAS LOMAS

El contrato de gestión de servicio público por el que se ha gestionado el Centro de Tratamiento y Valorización de Las Lomas concluyó el 4 de junio de 2020, continuando la explotación mediante encargo en tanto se formaliza una nueva contratación del servicio público.

Los cánones aplicados en este Centro durante el año 2020, hasta dicha fecha, han sido los siguientes:

Tabla 9.9. Cánones del Centro de tratamiento Las Lomas 2020

CANON (1 de enero al 4 junio de 2020)	IMPORTE
Tratamiento INTEGRAL sin compostaje (€/t)	30,562591
Valorización energética rechazos otros centros (€/t)	32,357958
Carbón activo(€/t)	6,460141
Rechazo a eliminación en Las Dehesas (€/t)	-2,914389

A partir del 5 de junio el encargo realizado a la empresa concesionaria para la gestión de la instalación se ha llevado a cabo aplicando los siguientes precios:

Tabla 9.10. Precios aplicados al encargo a partir del 5 de junio de 2020

PRECIOS EN PERIODO DE ENCARGO (desde 5 de junio de 2020)	IMPORTE
Tratamiento INTEGRAL sin compostaje (€/t)	26,918293
Valorización energética rechazos otros centros (€/t)	24,898559
Rechazo a eliminación en Las Dehesas (€/t)	-2,937363
Costes FIJOS MENSUALES (€)	311.946,80 €

La aplicación de estos cánones al tratamiento de la fracción resto y la valorización energética de los rechazos tratados en Las Lomas, han supuesto un gasto para el Ayuntamiento de Madrid, conforme al contrato vigente hasta el 4 de junio de 2020, incluyendo el coste de compensación del precio de venta de la energía cuando esta no alcanza el valor de 62,986 euros/Mwh, ha supuesto unos gastos abonados por el Ayuntamiento, imputados al presupuesto de 2020, de 14.193.719,48 euros según se refleja en la Tabla 9.11:

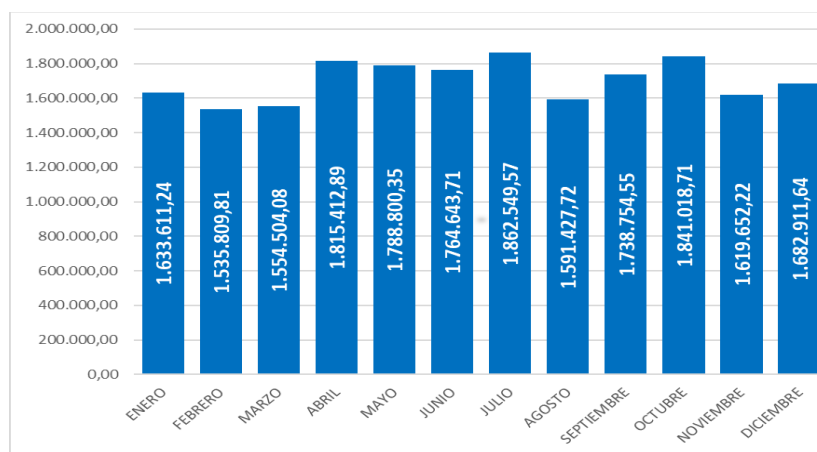
Tabla 9.11. Coste del servicio en el Centro Las Lomas (1 de enero a 4 de junio de 2020)

IMPORTE DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS	IMPORTE
Tratamiento INTEGRAL sin compostaje (€/t)	5.670.252,44
Valorización energética rechazos otros centros(€/t)	1.666.785,60
Carbón activo(€/t)	1.198.544,68
Rechazo a eliminación en Las Dehesas(€/t)	-11.268,25
Compensación por venta de energía (€)	5.669.405,00
TOTAL	14.193.719,48

Los costes del servicio originados a partir del 5 de junio hasta el 31 de diciembre de 2020, en convalidación de gasto, han ascendido a 11.904.781,99 euros que aún no han sido abonados a la empresa encargada de la gestión de la instalación por lo que no son imputables al presupuesto de 2020.

En 2020, la gestión de Las Lomas alcanzó un importe total (incluidos los costes en periodo de encargo) de 26.098.501,47 euros, por lo que teniendo en cuenta que se trataron un total de 510.026,30 toneladas de residuos y rechazos para su valorización, el coste medio del tratamiento en el Centro Las Lomas por tonelada de residuo ascendió a 51,17 €/t.

Gráfico 9.4. Evolución mensual de los costes asociados al tratamiento de residuos en el Centro Las Lomas en 2020



9.5. DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO DE LA GALIANA

Esta planta extrae el biogás del antiguo vertedero (ya clausurado) sobre el que se asienta el Parque Forestal y lo valoriza produciendo electricidad. A partir del año 2018, en el que se aprueba una modificación del contrato de La Galiana, se permite valorizar en esta instalación parte del biogás que entra en la Planta de Tratamiento de Biogás procedente de las plantas de Biometanización existentes en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. Esta modificación incorpora

también el mantenimiento del parque forestal y la jardinería del resto de la zona. Los anones aplicados a la gestión se recogen en la Tabla 9.12.

Tabla 9.12. Cánones aplicados a la gestión de La Galiana en 2020

CANON	IMPORTE
Canon mensual de explotación Fase V (€)	48.508,35
Canon mensual de Mantenimiento del parque forestal y jardinería (€)	55.693,18
Canon fijo mensual de valorización del biogás de biometanización (€)	100.375,00
Descuento por biogás con concentración de H ₂ S<300 (€/Nm ³)	-0,001922

Las características técnicas de los motores de que dispone La Galiana para la valorización energética del biogás requieren que la concentración en H₂S sea inferior a 300 ppm por lo que debe realizar determinadas labores de depuración para alcanzar esa concentración. En caso de que estas actuaciones no sean necesarias porque el biogás que llega a la instalación ya tenga una concentración en H₂S inferior a 300 ppm, como sucede con el biogás procedente de la Planta de Tratamiento de biogás, la fórmula de pago prevé un descuento debido a los menores costes en que incurre la planta.

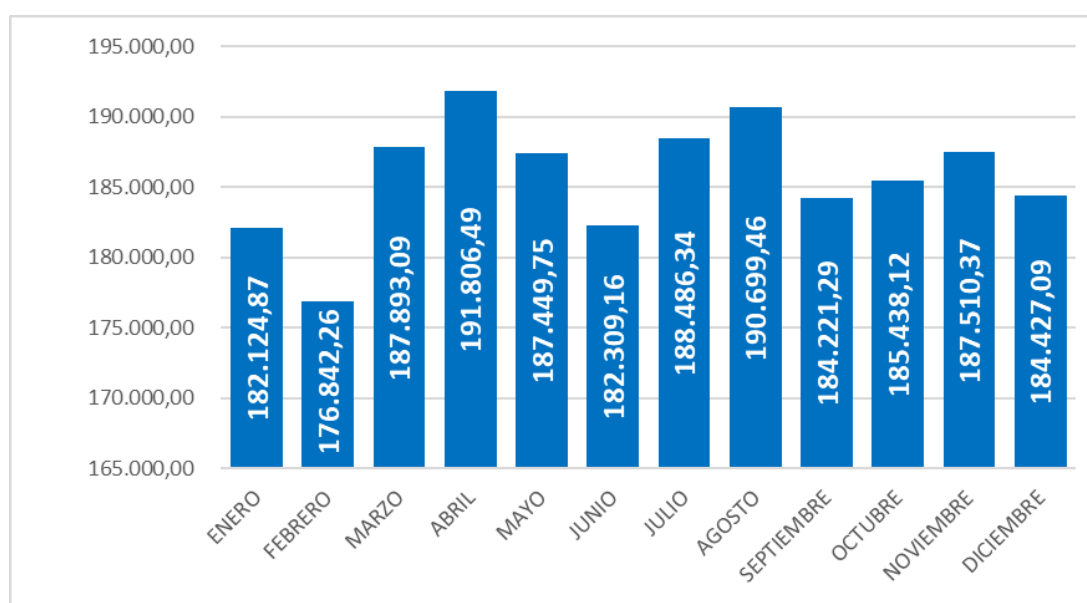
Las prestaciones incluidas en el contrato de gestión de servicio público por el que se gestiona esta instalación suponen un coste en el año 2020 de 2.229.208,29 € según se refleja en la Tabla 9.13.

Tabla 9.13. Coste del servicio en el Centro La Galiana en 2020

IMPORTE DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS	IMPORTE
Explotación Fase V (€)	578.850,80
Mantenimiento del parque forestal y jardinería (€)	668.318,19
Valorización del biogás de biometanización (€)	1.204.500,00
Exención del Impuesto Especial (€) (*)	-195.141,33
Descuento por biogás con concentración de H ₂ S<300 (€/Nm ³)	-24.964,29
Regularización Kt 2020 (€)	-2.355,08

(*) La exención del Impuesto Especial depende de los valores mensuales del caudal de biogás que entra en la planta y de la concentración de CH₄ que tiene.

En el Gráfico 9.5 se indica la distribución mensual de los costes originados por el tratamiento de residuos en el Centro La Galiana.

Gráfico 9.5. Evolución mensual de los costes asociados al tratamiento de residuos en el Centro La Galiana en 2020

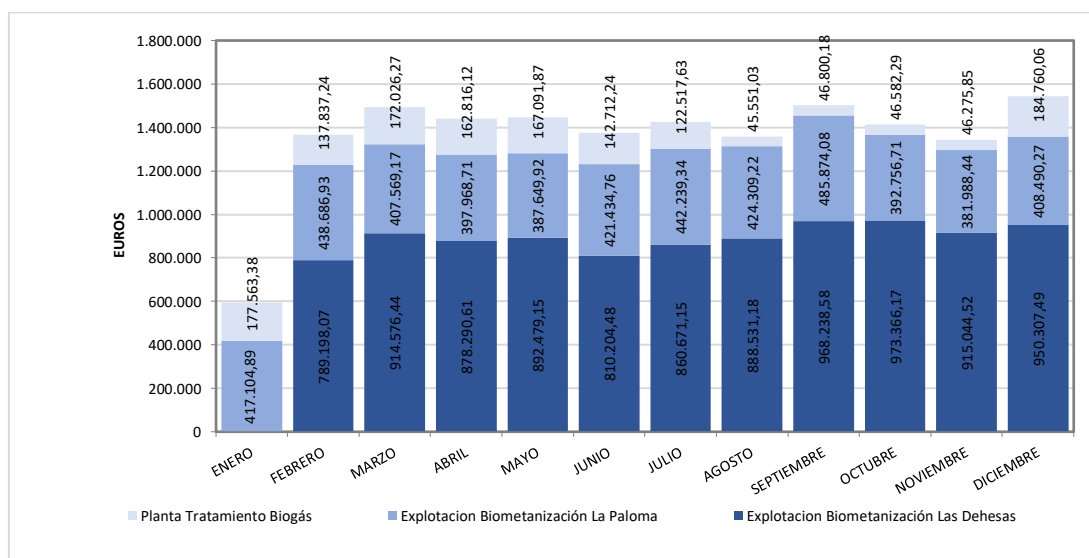
9.6. DATOS ECONÓMICOS DEL COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN

Los gastos de explotación de las 3 plantas del complejo de biometanización, durante el 2020, han supuesto un total de 17.025.101,53 €, tal cómo se muestra en la Tabla 9.14. Estos datos incluyen el gasto asociado a la adaptación de las líneas de pretratamiento de la Planta de Biometanización de Las Dehesas al tratamiento de la fracción orgánica recogida selectivamente (FORS).

Tabla 9.14. Costes del complejo de Biometanización en 2020

COSTE DE EXPLOTACIÓN DEL COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN	IMPORTE (€/t)		
	Costes fijos	Coste Variable	TOTAL
PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA	2.350.277,62	2.705.794,82	5.056.072,44
PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS	3.823.601,75	6.692.893,18	10.516.494,93
PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS	525.478,47	927.055,69	1.452.534,16
TOTAL	6.699.357,84	10.325.743,69	17.025.101,53

Gráfico 9.6. Evolución mensual de gastos del Complejo de Biometanización en 2020



A estos gastos de explotación hay que añadir otros gastos ocasionados por la gestión de cada una de las instalaciones que se analizan en los siguientes apartados.

9.6.1 DATOS ECONÓMICOS DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA

Los cánones aplicados en la planta de Biometanización La Paloma durante el año 2020 (se muestran sin IVA) se describen en la Tabla 9.15.

Tabla 9.15. *Cánones aplicados a la Planta de Biometanización La Paloma en 2020*

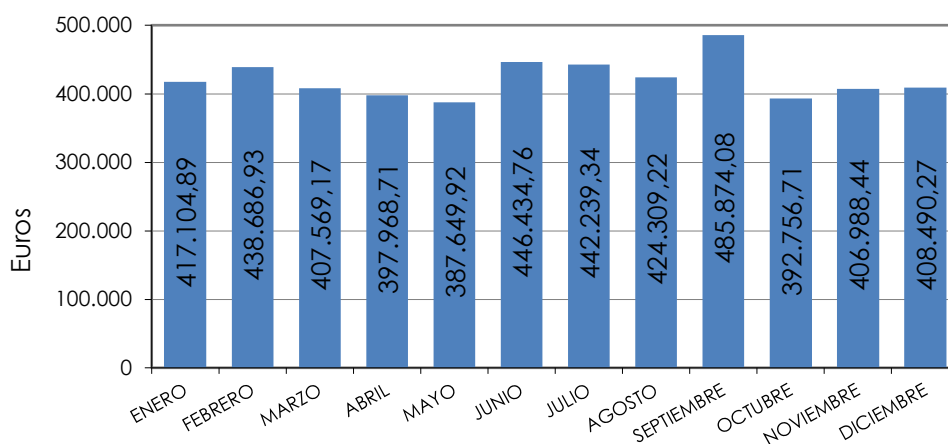
CANON	IMPORTE (€)
Canon fijo mensual de explotación	190.877,64
Canon variable mensual de explotación	193.956,31
Amortización mensual	3.958,82

De acuerdo con el contrato el pago a la gestión de esta planta se realiza en función de la producción de biogás y la fórmula de pago incluye un coeficiente b que depende de la cantidad y calidad del biogás producido en la planta respecto a lo ofertado. La explotación de la Planta de Biometanización La Paloma en el año 2020, tuvo un gasto de 5.056.072,44 €, de acuerdo al desglose recogido en la Tabla 9.16 y el Gráfico 9.7.

Tabla 9.16. Costes de la gestión llevada a cabo en la Planta de Biometanización La Paloma en 2020

COSTES DE GESTIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA	IMPORTE (€)		
	Costes FIJOS	Costes Variables	TOTAL
Amortización	47.505,88		47.505,88
Explotación	2.280.294,32	2.705.794,82	4.986.089,14
Revisión de precios a Kt 2020	22.477,42		22.477,42
TOTAL	2.350.277,62	2.705.794,82	5.056.072,44

Gráfico 9.7. Evolución mensual de costes de gestión de la Planta de Biometanización La Paloma en 2020



9.6.2 DATOS ECONÓMICOS DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS

Los cánones aplicados en la planta de Biometanización Las Dehesas durante el año 2020 (se muestran SIN IVA) se describen en la Tabla 9.17.

Tabla 9.17. Cánones aplicados Planta de Biometanización Las Dehesas en 2020

CANON	IMPORTE (€)
Canon fijo mensual de explotación	222.379,65
Canon variable mensual de explotación	388.399,66
Amortización mensual	37.093,41

El coste variable se multiplica por un coeficiente *b* que depende de la cantidad y calidad del biogás producido en la planta, respecto a lo ofertado, y de las toneladas de FORS tratadas. La explotación de la Planta de Biometanización las Dehesas, en el año 2020, tuvo un gasto de 10.516.494,93€, de acuerdo al desglose recogido en la Tabla 9.18 y el Gráfico 9.8.

Tabla 9.18. Costes de la gestión de la Planta de Biometanización Las Dehesas en 2020

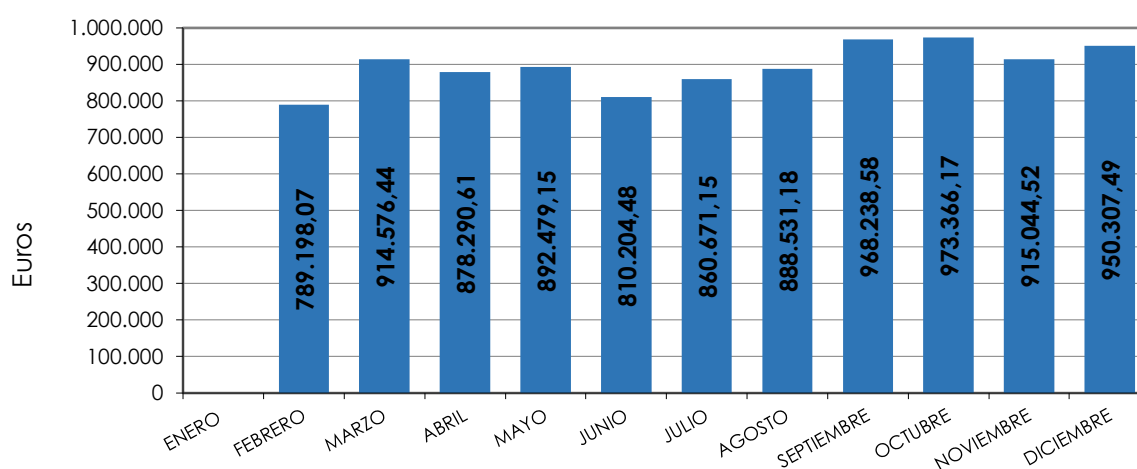
COSTES DE GESTIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS	IMPORTE (€)		
	Costes FIJOS	Costes Variables	TOTAL
Amortización	445.120,90		445.120,90
Explotación	2.656.628,92	7.865.851,07	10.522.479,99
Revisión de precios a Kt 2020	46.264,85		46.264,85
Descuento Regularización coeficiente <i>b</i> = 1,42		- 1.172.957,89	- 1.172.957,89
Ejecución inversiones línea B	675.587,09		675.587,09
TOTAL	3.823.601,75	6.692.893,18	10.516.494,93

Desde el segundo modificado del contrato de explotación, por el que se adaptaba la planta al tratamiento de FORS, el coeficiente “*b*” (que se multiplica por los costes variable según la fórmula de pago del pliego) se limitó a un valor

Memoria de actividades de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez Año 2020

máximo de 1.42, si la producción de biogás se realiza con un coeficiente $b > 1,42$ se procede a descontar el importe correspondiente en la primera certificación del año siguiente. Por esta razón la Gráfico de evolución mensual se puede observar que el valor de enero es de 0€, debido a que se ha regularizado la producción con $b > 1.42$ del año 2019 en dicho mes.

Gráfico 9.8. Evolución mensual de costes de gestión de la Plan de Biometanización Las Dehesas en 2020



9.6.3 DATOS ECONÓMICOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS

Los cánones aplicados en la planta de Tratamiento de Biogás durante el año 2020 (se muestran sin IVA) se describen en la Tabla 9.19.

Tabla 9.19. Cánones aplicados Planta de tratamiento de Biogás en 2020

CANON	IMPORTE
Canon fijo mensual de explotación (€)	43.105,458
Canon unitario variable por inyección a la red gasista (€/Mwh térmico)	14,055704
Canon variable por Nm3 lavado en modo suave (€/Nm ³)	0,104346
Canon fijo mensual de mantenimiento del ByPass (€)	8.361,77
Canon variable de explotación del ByPass (€/Nm ³)	0,002442

El canon unitario variable por inyección depende del biometano inyectado en la red gasista (cuantificado en unidades de energía térmica). El Ayuntamiento compensa el coste de inyección a red de los primeros 63.584 MWh térmicos, por encima de dicha cantidad el coste es asumido íntegramente por el concesionario de la explotación de la planta.

El canon variable de mantenimiento del Bypass depende del biogás que se envía a través de dicha conducción a la instalación de la Galiana para valorización energética.

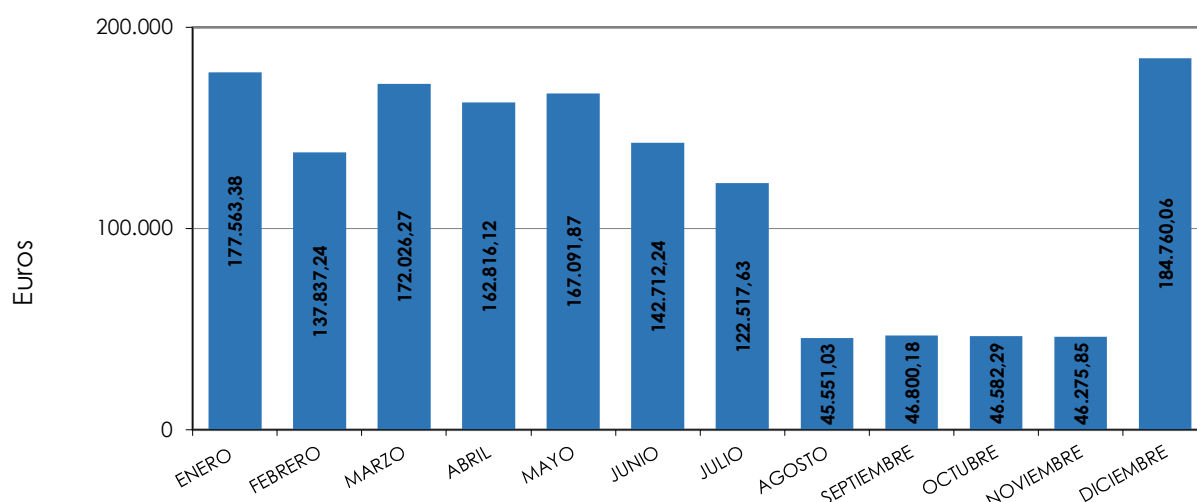
La Planta de Tratamiento de Biogás tuvo, en el año 2020, un gasto de 1.452.534,16 €, desglosados según se refleja en la Tabla 9.20.

Tabla 9.20. Costes de la gestión de la Planta de Tratamiento de Biogás en 2020

COSTES DE GESTIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS	IMPORTE (€)		
	Costes FIJOS	Costes Variables	TOTAL
Explotación	517.119,04	834.908,14	1.352.027,18
Gestión del ByPass	8.359,43	32.552,99	40.912,42
Regularización Kt 2020		59.594,56	59.594,56
TOTAL	525.478,47	927.055,69	1.452.534,16

La evolución mensual de los costes de la explotación de la Planta de Tratamiento de Biogás se muestra en el Gráfico 9.9. A partir de julio se observa que ya se han alcanzado los 63.584 MWh térmicos/anuales por lo que en los meses siguientes no hay pagos por parte del Ayuntamiento correspondientes al coste variable derivado de la inyección a la red gasista.

Gráfico 9.9. Evolución mensual de los costes de tratamiento de la Planta de Tratamiento de Biogás en 2020



9.6.4 OTROS DATOS ECONÓMICOS RELATIVOS AL COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN

Asociados a la explotación de las plantas que constituyen el complejo de biometanización se han llevado a cabo actuaciones que han alcanzado un gasto de 6.214.359,55 €, según se detalla en los siguientes apartados, reflejados en la Tabla 9.21:

- Obras para la adaptación de la planta de Biometanización Las Dehesas al tratamiento de FORS** por valor de 894.073,20 € y que implicó, entre otras actuaciones la construcción de un nuevo foso y una nueva plataforma de descarga de camiones y modificaciones en las líneas de transporte de la materia orgánica.
- Suministro de compuesto férrico** por valor de 562.773,44 € para su adición a la materia orgánica destinada a digestión de las plantas de biometanización permitiendo conseguir una reducción de la

concentración del ácido sulfhídrico contenido en el biogás generado además de reducir la corrosión de los equipos.

- 3. Servicio de transporte y tratamiento del lixiviado generado en la planta de Biometanización de Las Dehesas** por un importe de 1.734.912,41 €, para tratar, a través de un gestor autorizado, el incremento de lixiviados originado por el tratamiento de FORS.

Tabla 9.21. *Otros gastos asociados a la gestión del Complejo de Biometanización en 2020*

OTROS CONTRATOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN DEL COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN	IMPORTE (€)
Inversiones para tratamiento de FORS en la planta de biometanización Las Dehesas	894.073,20
Gestión de lixiviados	1.734.912,41
Suministro compuesto férrico	562.773,44
TOTAL	3.191.759,05

4. Obras para la mejora del sistema de desodorización en el Complejo de Biometanización

Con el fin de disminuir la emisión de olores en el complejo de Biometanización se llevaron a cabo obras para la mejora de los biofiltros y sistemas de desodorización de las instalaciones. Este contrato incluyó los costes de la realización de los proyectos, ejecución y mantenimiento de los sistemas de desodorización en todas las plantas del complejo y tuvo un coste total de 3.022.600,50 € se puede observar en la Tabla 9.22.

Tabla 9.22. Costes sistema de desodorización asociado a cada planta del Complejo de Biometanización en 2020

MINIMIZACIÓN DE OLORES	IMPORTE (€)
Planta de Biometanización Las Dehesas	2.415.514,20
Planta de Biometanización La Paloma	467.704,55
Planta de Tratamiento de Biogás	139.381,75
TOTAL	3.022.600,50

9.7. OTROS GASTOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

Para verificar el cumplimiento de los parámetros medioambientales vigentes, en la ejecución de las actividades que se desarrollan en las instalaciones del PTV, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez han licitado y adjudicado diversos contratos de servicios que permiten llevar a cabo un adecuado control de los parámetros de funcionamiento de las instalaciones así como de la calidad ambiental tanto en el Parque Tecnológico de Valdemingómez como en su entorno, el análisis de los procesos de depuración de las emisiones gaseosas y líquidas, la calidad del biogás generado en el Parque Tecnológico de Valdemingómez, la identificación de olores generados, su evaluación y la minimización de los mismos y la caracterización de los residuos para mejorar el rendimiento de los procesos. También se incluyen los gastos destinados a la limpieza de las prendas de trabajo utilizadas por el personal de inspección del PTV y otros contratos de menor envergadura.

En 2020 se ha continuado con la ejecución del contrato de educadores medioambientales que colaboran en el desarrollo y ejecución del plan de visitas a las instalaciones del PTV y la participación del Ayuntamiento de Madrid en foros internacionales.

También se ha seguido ejecutado el contrato de explotación del Sistema de Adquisición y Explotación de Datos (SAED) con el que se controla el movimiento de residuos, materiales recuperados y rechazos que se producen en el PTV.

9.7.1. COSTES RELACIONADOS CON EL CONTROL AMBIENTAL Y DE CALIDAD

A lo largo de 2020 se han continuado ejecutando diferentes contratos relacionados con el seguimiento y control de la calidad de los procesos que se llevan a cabo en las diferentes plantas del PTV así como de aspectos relacionados con la calidad medioambiental tanto en el propio PTV como en su entorno. Todos estos controles permiten disponer de información real sobre las condiciones medioambientales existentes, así como de la eficacia de los procesos de tratamiento y de los equipos instalados. Todo ello en cumplimiento de la normativa que es de aplicación a cada instalación del PTV.

Se han ejecutado contratos por valor de 551.220,63 euros distribuidos en tres contratos (Tabla 9.23):

- 1. Control de emisiones y de la calidad del aire, agua, biogás y otros subproductos generados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez**, por un valor de 225.923,63 euros, permite para llevar a cabo un control integral de los aspectos ambientales más significativos asociados a las actividades de las plantas de tratamiento de residuos domésticos y sus efectos en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez mediante la realización de análisis de los contaminantes generados en los procesos, susceptibles de ser emitidos al medio natural, así como su concentración en el aire ambiente (inmisión), además de hacer un seguimiento de la calidad del biogás generado e inyectado en la red, del compost y/o material bioestabilizado y de digesto.
- 2. Servicio para la identificación y evaluación de olores en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez**, por valor de 201.877 euros, que permite estimar la emisión de olor en los distintos focos de emisión y la tasa de emisión total del PTV, la determinación de impactos en el entorno del PTV, mediante el estudio de olores en inmisión así como el análisis y

cuantificación de la eficacia de las medidas correctoras que se implementen en las instalaciones del PTV a lo largo de la vigencia de este contrato.

3. Estudio de contribución de las emisiones atmosféricas de la planta de valorización energética Las Lomas a la contaminación detectada en las proximidades del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Con un coste de ejecución de 123.420 euros ha permitido determinar la implicación de la planta de valorización energética Las lomas en la contaminación atmosférica detectada en el entorno del PTV a fin de establecer que otras instalaciones, ajenas al PTV, pueden estar contribuyendo a esa contaminación y con qué tipo de contaminantes.

Tabla 9.23. Coste de los contratos de control ambiental y de calidad (2020)

CONTRATOS RELACIONADOS CON EL CONTROL AMBIENTAL Y DE CALIDAD	IMPORTE (€)
Control de emisiones y de la calidad del aire, agua, biogás y otros subproductos generados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez	225.923,63
Servicio para la identificación y evaluación de olores en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez	201.877,00
Servicio para la identificación y evaluación de olores en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez	123.420,00
TOTAL	551.220,63

9.7.2. CONTRATO DE “MANTENIMIENTO, CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DATOS (SAED) PROCEDENTES DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS DE LA CIUDAD DE MADRID”

El contrato de servicios de mantenimiento, conservación y explotación del sistema de adquisición y explotación de datos (SAED) procedentes de la gestión integral de los residuos domésticos, pretende mejorar la eficiencia en la gestión, 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 contrato

ha conllevado un gasto en explotación y mantenimiento que ascendió a 558.321,89 € durante el año 2020.

9.7.3. CONTRATO DE EDUCADORES/AS ESPECIALIZADOS/AS EN TEMAS MEDIOAMBIENTALES PARA EFECTUAR Y ORGANIZAR LAS VISITAS Y ACTIVIDADES A LLEVAR A CABO EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

Las labores a desarrollar por los educadores se centran en la atención de visitas dentro del Programa de Educación Ambiental, la organización y gestión de talleres y eventos extraordinarios, así como la gestión del Programa de Calidad de visitas. Se trata de un conjunto de actuaciones de carácter educativo entre cuyos objetivos se pueden citar: Mejorar el conocimiento sobre la gestión de los residuos que lleva a cabo el Ayuntamiento de Madrid mediante una metodología participativa, dar a conocer entre los escolares y los ciudadanos la separación en origen de los residuos y las consecuencias que una incorrecta separación pueden tener sobre la gestión de los residuos, concienciar a los docentes sobre la importancia de la sensibilización ambiental y divulgar los recursos educativos del Parque Tecnológico de Valdemingómez, así como la actividad que se lleva a cabo en las diferentes instalaciones del Parque. Este contrato ha supuesto un gasto, en 2020, de 96.397,73 euros.

9.7.4. OTROS CONTRATOS

Para facilitar la labor del personal adscrito a esta DG se generan otros gastos que permiten, por ejemplo, proteger la salud de los trabajadores, el uso de vehículos para realizar las tareas de inspección, el lavado de la ropa de trabajo que utilizan los Agentes de Residuos en sus tareas de control de las instalaciones, etc...:

- 1. Alquiler con mantenimiento de 5 detectores portátiles de gas para el personal destinado a inspección en el Parque Tecnológico de Valdemingómez** por valor de 1.504,73 euros para dar cumplimiento a la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D. 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

2. **Renting de vehículos** de uso para las labores de inspección y control dentro y fuera de las instalaciones del PTV. Se han ejecutado dos contratos por un importe total de 28.782,71 euros.
3. **Limpieza de ropa de personal destinado a inspección en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.** Se han ejecutado tres contratos por un importe total de por un importe de 11.078,77 euros.
4. **Tasa por reserva dominio público radioeléctrico**, con un coste de 251,49 euros, permite las comunicaciones entre el personal destinado en el Parque Tecnológico de Valdemingómez, mediante una frecuencia de radio exclusiva con cobertura en todo el entorno del Parque Tecnológico.
5. **Contratos de coordinación en materia de seguridad y salud** por importe de 24.212,10 euros para la ejecución de:
 - i. Obras de modificación de la Planta de Biometanización Las Dehesas para recepción de F.O.R.S
 - ii. Construcción de sistemas de desodorización en el complejo de biometanización
6. **Análisis de la documentación presentada por los licitadores del concurso para "Redacción de proyecto constructivo, ejecución de obra y explotación de una planta de tratamiento de materia orgánica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez"** con un coste de 12.523,5 euros.

En la Tabla 9.24 se recoge información de los contratos relativos al SAED y el servicio de monitores, así como otros contratos gestionados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Tabla 9.24. Coste de otros contratos asociados a la gestión del Parque Tecnológico de Valdemingómez en 2020

COSTE DE OTROS CONTRATOS GESTIONADOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ	IMPORTE (€)
Mantenimiento, conservación y explotación del Sistema de Adquisición y Explotación de Datos (SAED)	558.321,89
Contrato de educadores/as	96.397,73
Alquiler con mantenimiento de 5 detectores portátiles de gas	1.504,73
Renting de vehículos	28.782,71
Tasa por reserva dominio público radioeléctrico	251,49
Limpieza de ropa de personal	11.078,77
Coordinación en materia de seguridad y salud	24.212,10
Análisis de la documentación presentada por los licitadores del concurso para redacción de proyecto constructivo, ejecución de obra y explotación de una planta de tratamiento de materia orgánica	12.523,50
TOTAL	733.072,92

