



# Evaluación del impacto del carbono de los residuos municipales en Navarra

2016, 2019, and 2020





ACR+ es una red internacional de ciudades y regiones que comparten el objetivo de promover una gestión sostenible de los recursos y acelerar la transición hacia una economía circular en sus territorios y más allá.

Economía circular que exige la cooperación entre todos los actores, ACR+ está abierto a otros actores clave en el campo de la gestión de recursos materiales, como ONG, instituciones académicas, consultorías u organizaciones privadas.

Obtenga más información en [www.acrplus.org](http://www.acrplus.org)



Zero Waste Scotland existe para llevar a Escocia a usar productos y recursos de manera responsable, centrándose en dónde podemos tener el mayor impacto en el cambio climático.

Usando evidencia y conocimiento, nuestro objetivo es informar la política y motivar a las personas y las empresas a adoptar los beneficios ambientales, económicos y sociales de una economía circular.

Somos una organización medioambiental sin ánimo de lucro, financiada por el Gobierno escocés y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional.

Obtenga más información en [www.zerowastescotland.org.uk/](http://www.zerowastescotland.org.uk/)

**Nombre del proyecto:** Carbon Metric International – Asociación ZWS y ACR+

**Escrito por:** Jean-Benoit Bel (ACR+)

**Revisado por:** Sandra Elía Hurtado (Navarra), Gaëlle Colas (ACR+)

**Fecha de la investigación:** octubre – diciembre 2022

**Fecha de publicación:** julio 2022

#### **Descargo de responsabilidad:**

Si bien ACR+ ha tomado medidas razonables para garantizar que el contenido de este documento fuera correcto en todos los aspectos importantes cuando se redactó originalmente, emplea una metodología apropiada para el propósito original del informe. En consecuencia, no se debe confiar en este documento si se utiliza para un propósito distinto al que se diseñó expresamente, y debe buscar su propio asesoramiento independiente en relación con cualquier uso del informe o cualquier información o datos contenidos en él. ACR+ no acepta responsabilidad por ninguna pérdida, daño, costo o gasto incurrido o que surja de la confianza en este informe. Las referencias en el informe a información, métodos, modelos, datos, bases de datos o herramientas específicos no implican el respaldo de ACR+.



## CONTENIDO

---

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>4</b>
1.1	Campaña ACR+ 'Más Circularidad Menos Carbono'	4
1.2	Zero Waste Scotland's Carbon Metric International	4
1.3	Contexto de este estudio	5
1.4	Método	5

---

<b>2</b>	<b>Evolución de la generación y gestión de residuos (2016 - 2020)</b>	<b>6</b>
----------	---	----------

---

<b>3</b>	<b>Evolución del impacto de carbono de los residuos municipales (2016 - 2020)</b>	<b>11</b>
3.1	El impacto de la generación de residuos	13
3.2	El impacto de la gestión de residuos	15

---

<b>4</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>18</b>
----------	---------------------	-----------



## INTRODUCCIÓN

Navarra se incorporó a la 2ª cohorte de la campaña “[Más circularidad, menos carbono](#)” liderada por ACR+ con el apoyo de su miembro Zero Waste Scotland. Esta campaña brindó apoyo a varios miembros de ACR+ para que pudieran evaluar la huella de carbono de sus residuos municipales, incluidas las emisiones generadas durante la producción de productos que se convirtieron en residuos, así como el impacto de los procesos de recogida selectiva y tratamiento.

La participación de Navarra permitió identificar los principales contribuyentes, incluidas las fracciones más intensivas en carbono y el margen de mejora. Al igual que para los demás participantes, la principal contribución proviene de la generación de residuos, es decir, el impacto vinculado a la extracción de recursos y la producción de los productos que luego se convirtieron en residuos municipales. Las fracciones más intensivas en carbono son los residuos textiles, alimentarios y plásticos.

### 1.1 Campaña ACR+ 'Más Circularidad Menos Carbono'

ACR+ se asoció con su miembro Zero Waste Scotland para lanzar la campaña 'Más circularidad menos carbono' en noviembre de 2019 para reducir el impacto de carbono de los residuos municipales entre sus miembros en un 25 por ciento para 2025.

La herramienta Carbon Metric International (CMI) de Zero Waste Scotland, desarrollada a partir de la innovadora Carbon Metric de Escocia, permite a los miembros de ACR+ medir el impacto de carbono de sus residuos municipales, tomar medidas efectivas para reducirlo y realizar un seguimiento de su progreso hacia el objetivo de 2025.

Navarra es uno de los miembros de ACR+ que se benefició de este proyecto y recibió apoyo para utilizar el CMI para cuantificar los impactos de carbono de todo el ciclo de vida de sus residuos municipales. Los resultados se resumieron en [un informe](#)<sup>1</sup>, que tiene tres objetivos principales:

- Permitir que Navarra establezca su objetivo de reducción de carbono para 2025.
- Proporcionar un desglose detallado de los impactos de carbono de los residuos por materiales y proceso de gestión; y
- Evaluar varios escenarios de reducción de carbono que puedan ayudar a Navarra a alcanzar su objetivo.

### 1.2 Zero Waste Scotland's Carbon Metric International

Zero Waste Scotland ha desarrollado una herramienta en la lucha contra el cambio climático global. Carbon Metric mide los impactos de carbono durante toda la vida de los residuos de Escocia, desde la extracción de recursos y las emisiones de fabricación hasta las emisiones de gestión de los residuos, independientemente del lugar del mundo en el que se produzcan estos impactos (Figura 1).



Figura 1: Diagrama esquemático que presenta las emisiones del ciclo de vida de los residuos.

<sup>1</sup>ACR+ y Zero Waste Scotland (2022) [La Huella de Carbono de los Residuos – Navarra](#)



Carbon Metric proporciona a los responsables políticos y líderes empresariales una alternativa a la medición de residuos basada en el peso, lo que les permite identificar y centrarse específicamente en aquellos materiales de residuo con los mayores impactos de carbono y el mayor potencial de ahorro de carbono. El objetivo de reducir el desperdicio de alimentos per cápita al 33% en Escocia es un ejemplo de una política informada por Carbon Metric<sup>2</sup>.

Se pueden encontrar más detalles sobre la metodología Carbon Metric en la página web de Zero Waste Scotland<sup>3</sup>.

### 1.3 Contexto de este estudio

En diciembre de 2016, el Gobierno de Navarra aprobó el Plan de Residuos de Navarra 2017-2027. Este instrumento político se basa en los principios de la economía circular y pretende convertir a Navarra en un referente en la prevención de la generación de residuos, el liderazgo en la gestión pública y la capacidad de generar empleo de calidad.

El Plan de Residuos indica que el cálculo de la huella de carbono asociada a la gestión de residuos es un indicador necesario para la toma de decisiones y para establecer futuros criterios ambientales en la gestión de los residuos, así como para conceptualizar en qué medida el sector puede contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) mediante el reciclaje y la valorización material y energética de los residuos. El cumplimiento de objetivos en prevención, reutilización y reciclaje, así como en minimización de la eliminación en vertedero, lleva asociado un descenso notable en la huella de carbono asociada a la gestión de residuos, por lo que esta es la previsión para el horizonte 2027 en Navarra.

Este plan establece que las actuaciones en materia de gestión de residuos deben ir acompañadas de un análisis de huella de carbono que garantice el avance hacia un valor óptimo, o al menos, hacia un valor inferior. Por tanto, el presente análisis de huella de carbono ayudará al Gobierno de Navarra a evaluar los avances del plan y alcanzar el objetivo de reducción del 25% de carbono para 2025 fijado en la campaña 'Más Circularidad Menos Carbono'.

El periodo de análisis de la huella de carbono elegido para este informe, 2016-2020, se debe a que 2016 es el año previo al inicio del plan y, por tanto, la línea base para comparar la evolución de los indicadores antes y después de su implantación, y para evaluar cómo el plan está impactando en la generación y gestión de residuos municipales. Además, 2020 es un año clave, ya que hay un buen número de objetivos a cumplir, algunos tan importantes como la preparación para la reutilización y el reciclaje (50%), la recogida selectiva de biorresiduos (50%) o la reducción de residuos (10%), este último en comparación con el año 2010.

### 1.4 Método

Se consideró el mismo método y supuestos clave con respecto al tipo de residuo y categoría de tratamiento que en el informe anterior<sup>4</sup>. Aquí se mencionan algunos detalles:

- **Residuos generados:** todos los residuos generados por los hogares de Navarra durante los años de referencia (es decir, 2016, 2019, 2020). Los impactos de carbono vinculados a la producción de material (emisiones de extracción de recursos, fabricación y transporte) se incluyen en esta categoría. Se excluyen los impactos asociados con el uso del producto.

<sup>2</sup>Gobierno de Escocia (2016) [Hacer que las cosas duren](#)

<sup>3</sup>Zero Waste Scotland (2020) [Publicaciones métricas de carbono](#).

<sup>4</sup>ACR+ y Zero Waste Scotland (2022), [La Huella de Carbono de los Residuos - Navarra](#)



- **Residuos reciclados:** todos los materiales reciclados (o reutilizados), incluidos los materiales biodegradables que han sido compostados o digeridos anaeróbicamente. El análisis cubre todas las actividades relacionadas con el reciclaje de residuos, es decir, los beneficios de la recogida selectiva, clasificación, reciclaje y transporte de residuos, ya que el contenido reciclado sustituye a los materiales vírgenes.
- **Residuos eliminados en vertedero:** todos los residuos depositados en vertederos, incluidas las cenizas de incineradores y los rechazos de reciclaje y compostaje que se producen durante la recogida, la clasificación o el tratamiento posterior que se depositan en vertederos. El análisis cubre los impactos de carbono de la recogida selectiva y eliminación de residuos.

Navarra recabó datos de residuos para los años 2016, 2019 y 2020. Se utilizaron los mismos factores de carbono para los tres años, ya que la actualización de dichos datos requiere muchos recursos y la recopilación de datos puede ser un desafío. Los factores de carbono son los valores que permiten “traducir” las cantidades de residuos en emisiones de carbono (por ejemplo, el factor de carbono del reciclaje de residuos alimentarios indica cuánto carbono se emite o se ahorra al reciclar una tonelada de residuos alimentarios). Mantener factores de carbono similares en el tiempo significa que se hacen las siguientes suposiciones:

- La composición de las distintas fracciones de residuos no varió demasiado a lo largo de los años considerados (misma distribución de fibras para residuos textiles, etc.)
- Las rutas de reciclaje utilizadas para las diferentes fracciones de residuos clasificados no cambiaron significativamente. Por ejemplo, se supone que la distribución entre reutilización y reciclaje para, por ejemplo, residuos textiles o RAEE no cambió.
- Los rendimientos de las unidades de tratamiento (recuperación de energía, captura de biogás en vertederos, eficiencia de las unidades de clasificación, etc.) no cambiaron significativamente.

Esto significa que los cambios en el impacto de carbono analizados aquí estarán asociados principalmente con la evolución de la generación de residuos (cantidades, composición) y la mejora aportada a la gestión de residuos (por ejemplo, cuántos residuos se envían a reciclaje frente a vertedero).

Es importante señalar que, para este informe, se han introducido algunos cambios en los datos de residuos utilizados en el informe de 2022 que presenta la huella de carbono de la gestión de residuos en la Comunidad Foral de Navarra<sup>4</sup>. De hecho, hubo algunas pequeñas inconsistencias para varias fracciones de residuos clave que se observaron al comparar los datos de 2019 con los datos de 2020. Si bien estos cambios no afectan las conclusiones generales del informe de 2022, conducen a cifras diferentes con respecto a la evaluación de la huella de carbono.

## 2 EVOLUCIÓN DE LA GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS ENTRE 2016 Y 2020

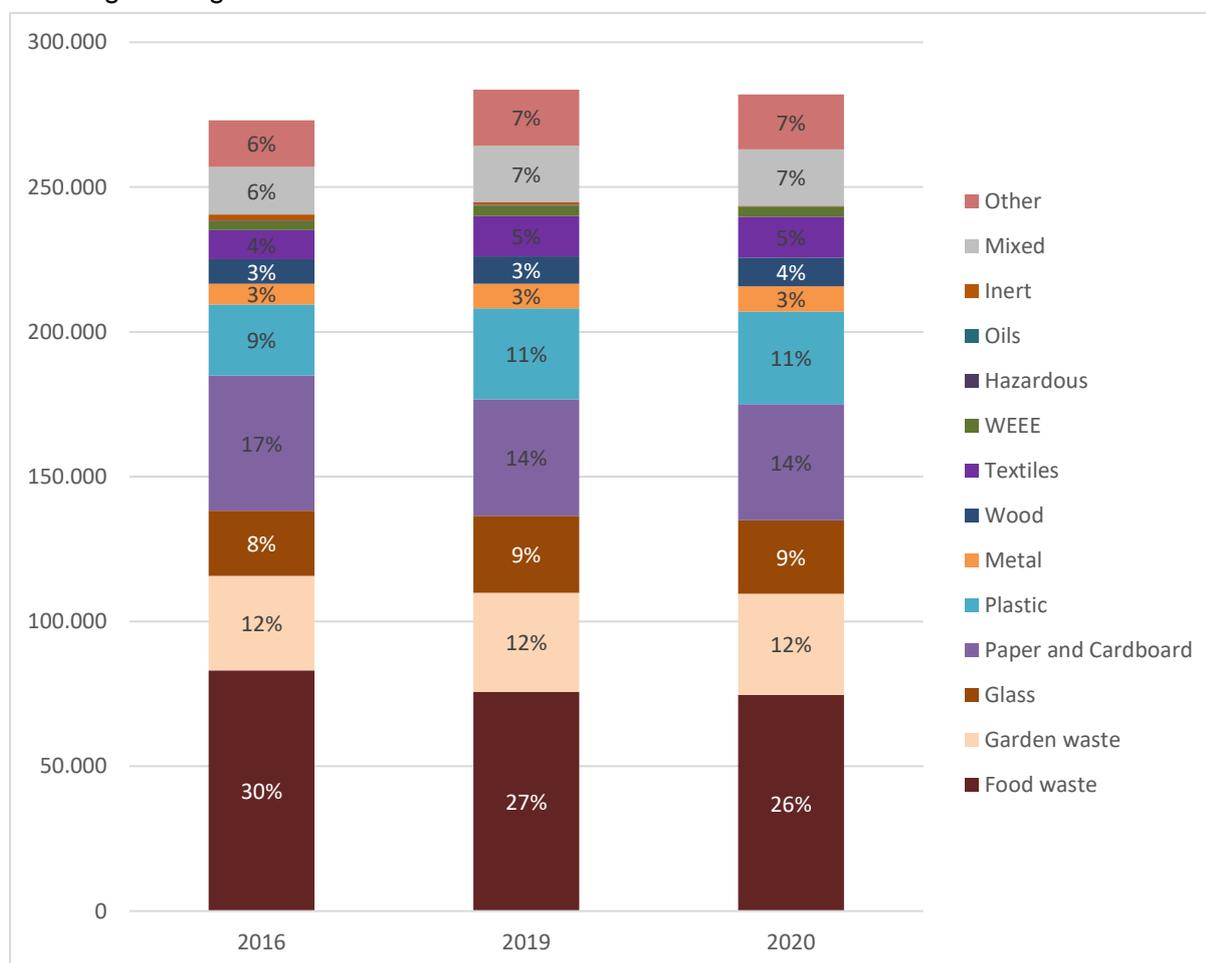
Las cantidades de residuos municipales generadas (es decir, residuos domésticos) experimentaron un ligero aumento: de 273.083 t en 2016 a 283.605 t y 282.008 t respectivamente en 2019 y 2020. Al considerar la generación per cápita, es bastante estable y se mantiene alrededor de 430 kg/cápita. Sin embargo, debe recordarse que 2020 fue un año particular con el inicio de la pandemia de COVID-19, con períodos de bloqueo que posiblemente afectaron la generación y gestión de residuos municipales.



ACR+ publicó [un informe](#)<sup>1</sup> en 2021 analizando el impacto de la pandemia del COVID-19 en los residuos municipales, a partir de una revisión de un informe y una encuesta a sus miembros. En general, los servicios locales de recogida se vieron bastante afectados por las primeras oleadas de contaminación y las medidas de confinamiento implementadas a principios de 2020. Los principales impactos observados se relacionaron con la generación de residuos municipales, cuya tendencia más común fue una disminución de las cantidades generadas vinculada a una disminución de residuos comerciales asimilados que no necesariamente fueron compensados por el aumento de los residuos domiciliarios. Otros impactos observados incluyeron el aumento de vertidos incontrolados. Sin embargo, la pandemia no supuso necesariamente una reducción de las actuaciones de clasificación, especialmente en los territorios que podían mantener rondas de recogida selectiva.

ACR+ (2021), *El impacto del COVID-19 en los sistemas de gestión de residuos municipales*

Hay algunas evoluciones en cuanto a la composición de los residuos municipales, como se muestra en el siguiente gráfico:



**Figura 2: cantidades generadas de residuos municipales por fracciones de residuos (en toneladas)**

Hay varias fracciones de residuos que experimentaron cambios significativos, en su mayoría entre 2016 y 2019:

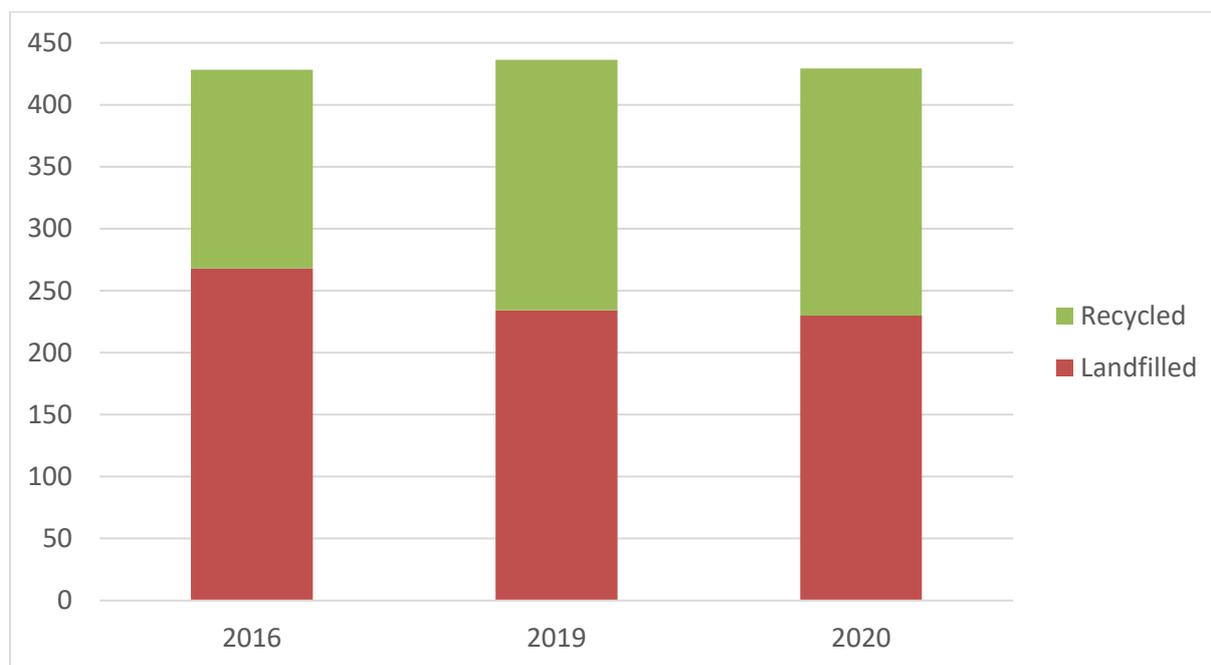
- Los residuos alimentarios se redujeron en un 10 % entre 2016 y 2020, y la disminución principal se produjo entre 2016 y 2019.



- Reciclables secos (incluyendo residuos de papel y cartón, metal, vidrio y plástico) tuvieron diferentes evoluciones: el plástico y el metal tuvieron un fuerte aumento de 30 y 20% respectivamente, mientras que la generación de vidrio aumentó un 13% (con un fuerte aumento entre 2016 y 2019 y una disminución en 2020), y las cantidades de papel/cartón disminuyeron un 14%.
- Los residuos textiles aumentaron un 40% entre 2016 y 2019 y se mantuvieron estables en 2020.
- Los residuos inertes disminuyeron significativamente entre 2016 y 2020.
- Residuos mixtos aumentaron un 20% entre 2016 y 2019 y se mantuvieron estables en 2020.

No está claro si estas evoluciones reflejan cambios reales en la generación de residuos relacionados con diferentes patrones de consumo o esfuerzos de prevención, o si reflejan cambios en la gestión de residuos o en su monitoreo. Parte de la evolución se puede atribuir a un mejor conocimiento de la composición de los residuos voluminosos mixtos, lo que explica el aumento de los residuos plásticos y metálicos entre 2016 y 2019. Además, el método para el análisis de la composición de los residuos mixtos cambió entre 2016 y 2019, lo que también puede explicar parte de las evoluciones.

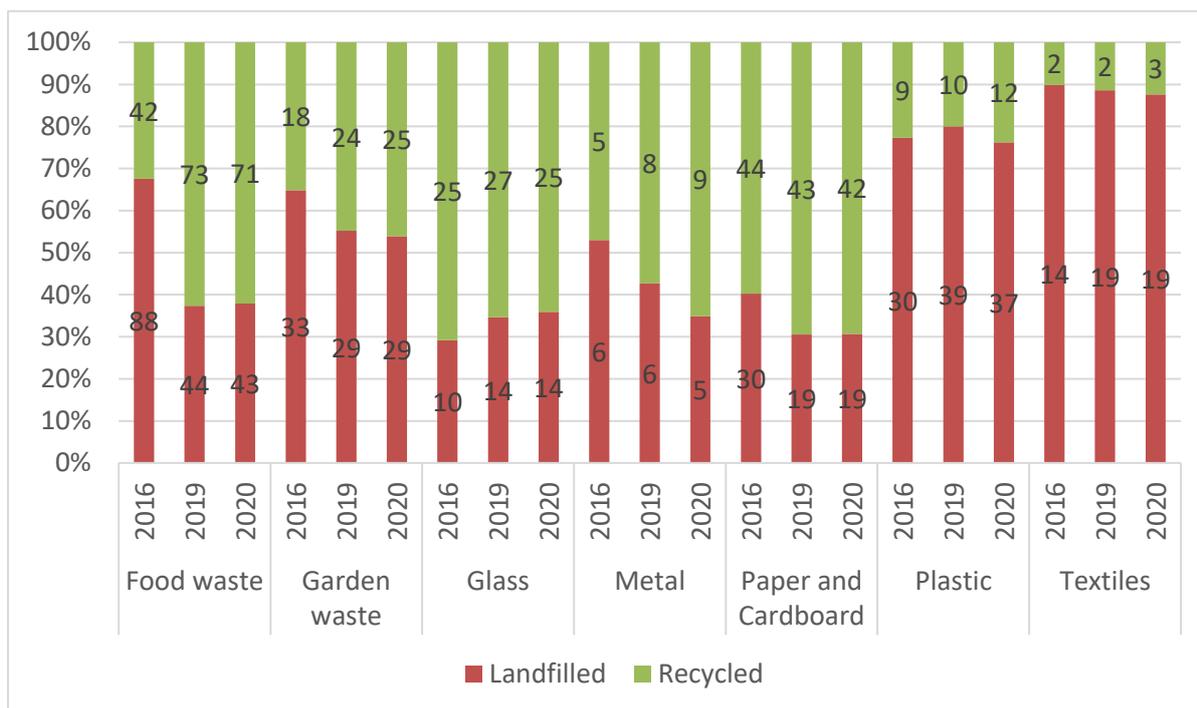
En lo que respecta al tratamiento de residuos, se lograron avances significativos entre 2016 y 2019, con un aumento del 25% de las cantidades recicladas, lo que se tradujo en una disminución de las cantidades enviadas a vertedero:



**Figura 3: cantidades tratadas per cápita en kg/cap/año**

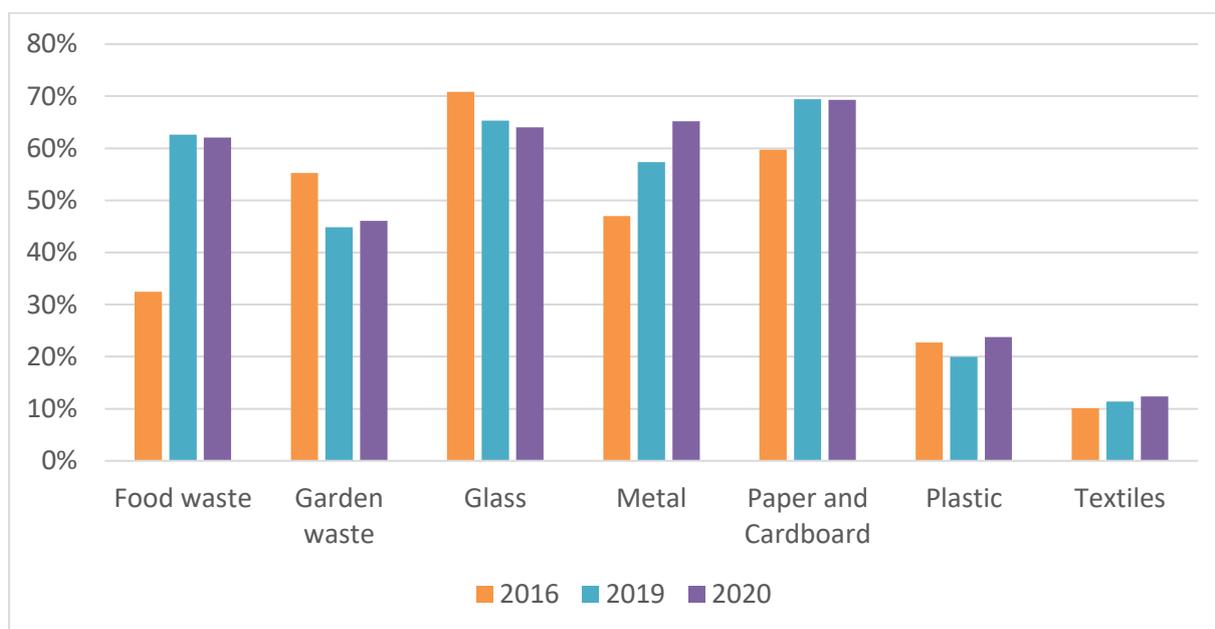
Se pueden observar mejoras significativas en los residuos de alimentarios (+67% de las cantidades recicladas), residuos de jardín (+36%), residuos plásticos (+33%), metal (+63%) o textiles (+67%). Otras fracciones presentan ligeros descensos o cantidades recicladas estables (vidrio, papel y cartón). Como se dijo anteriormente, algunas de las evoluciones podrían atribuirse a un mejor conocimiento de las fracciones recicladas de los residuos voluminosos mixtos. En 2016 se desconoce la composición de los voluminosos mixtos, por lo que las cantidades recicladas se asignan a la fracción mixta, mientras que en 2019 y 2020 se conoce la proporción de plásticos y metales extraídos de los voluminosos y enviados a reciclaje, lo que lleva a un incremento en las cantidades totales recicladas para ambas fracciones.





**Figura 4: porcentaje de cantidades recicladas y eliminadas en vertederos para fracciones de residuos clave, con cantidades en kg/cápita.**

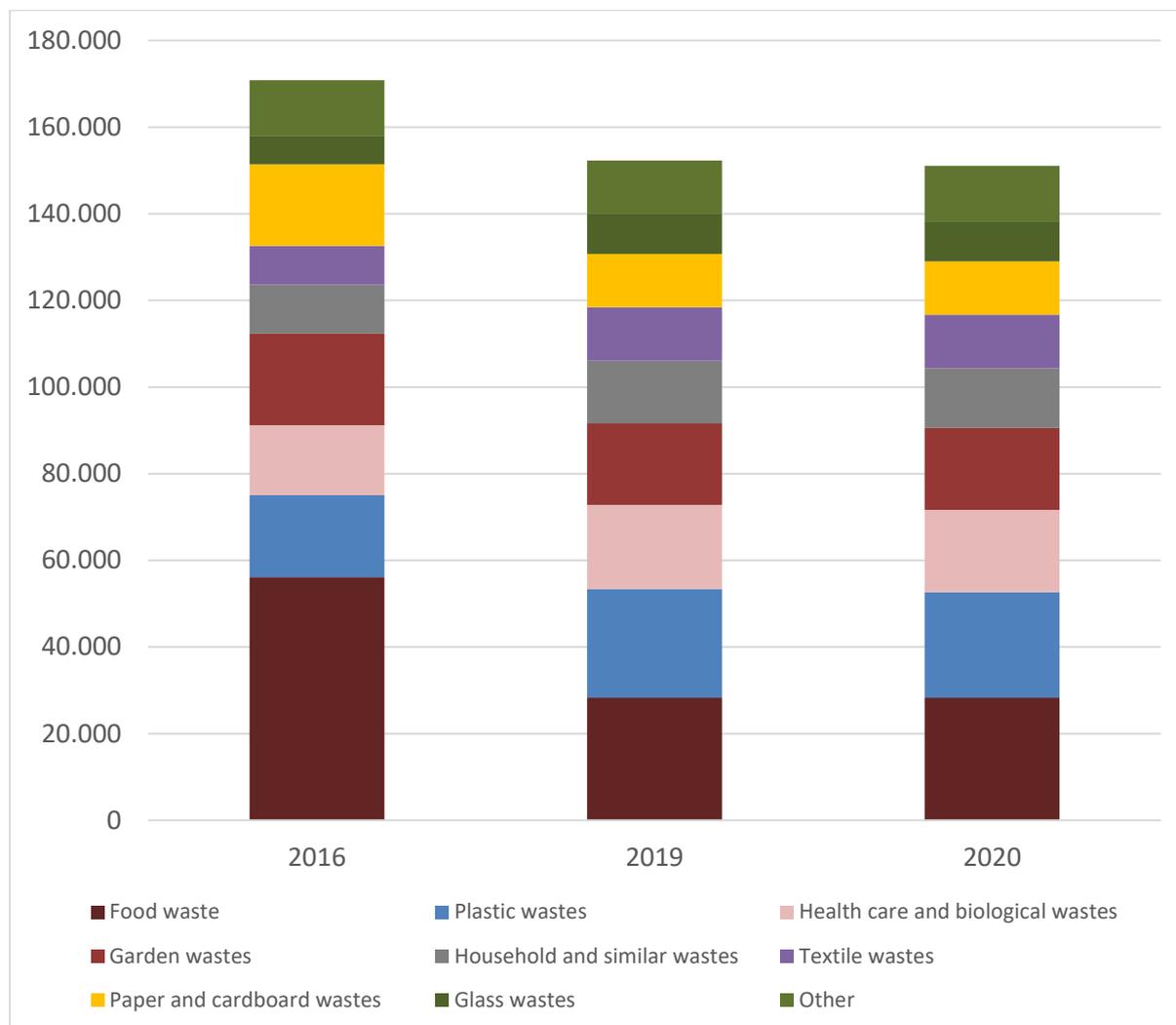
Estas evoluciones de las cantidades recicladas no conducen necesariamente a las mismas observaciones cuando se consideran las tasas de reciclaje (es decir, las cantidades de residuos reciclados en comparación con las cantidades generadas). Mientras que la tasa de reciclaje de los residuos de alimentarios aumentó del 32% al 62%, las tasas de reciclaje de los residuos de jardín disminuyeron ligeramente del 55% al 45%. El reciclaje de residuos metálicos aumentó del 47% al 65%. El reciclaje de residuos textiles y residuos plásticos es en realidad bastante estable, debido al aumento de las cantidades generadas asociadas en paralelo con el aumento de las cantidades recicladas. Para el vidrio, la tasa de reciclaje experimentó una ligera disminución.



**Figura 5: evolución de las tasas de reciclaje de las principales fracciones de residuos municipales (en %)**



Finalmente, puede ser interesante detallar la evolución de la composición de los residuos depositados en vertederos:



**Figura 6: composición de los residuos depositados en vertederos en 2016, 2019 y 2020 (en toneladas)**

Los residuos alimenticios siguen siendo la fracción más significativa que se envía a vertedero, sin embargo, las cantidades enviadas a vertedero han disminuido significativamente entre 2016 y 2020. Paralelamente, las cantidades de residuos de jardín enviadas a vertedero disminuyeron ligeramente. Los residuos plásticos son la segunda fracción de residuos que más se deposita en vertedero, y las cantidades vertidas también aumentaron entre 2016 y 2020, seguidos por los textiles sanitarios (pañales, compresas, etc.), cuyas cantidades depositadas en vertedero aumentaron ligeramente entre 2016 y 2020.

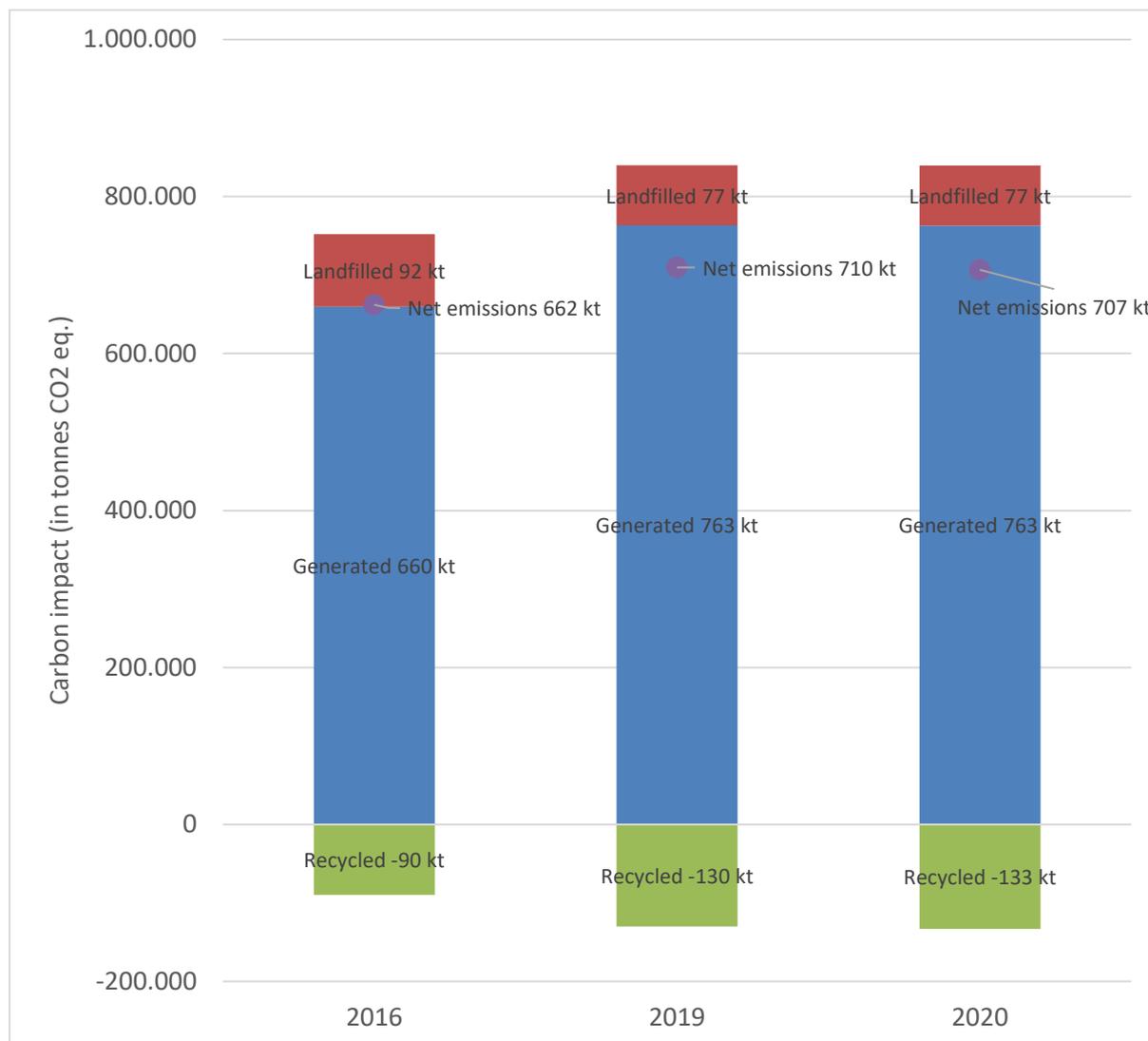
En general, la gestión de residuos experimentó muchas mejoras positivas. El principal es el desvío de los residuos alimenticios de los vertederos al reciclaje, consiguiendo avances muy significativos. Las tasas de reciclaje de varias fracciones de materiales clave también aumentaron. Sin embargo, las cantidades recicladas de residuos plásticos y textiles no aumentaron significativamente y siguen siendo bajas.

La generación de residuos aumentó ligeramente durante el período considerado, pero es difícil establecer si esto se debe a factores contextuales (como la evolución de los patrones de consumo de la pandemia de COVID-19), cambios en el sistema general de recogida o si las iniciativas de prevención de residuos tuvieron poco impacto en la producción de residuos.



## EVOLUCIÓN DEL IMPACTO DE CARBONO DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES ENTRE 2016 Y 2020

El Carbon Metrics International desarrollado por Zero Waste Scotland permite “traducir” los datos de residuos en impactos de carbono aplicando los factores de carbono mencionados anteriormente. Por tanto, es posible analizar la evolución de la huella de carbono de los residuos municipales entre 2016 y 2020, tal y como se presenta en el siguiente gráfico:



**Figura 7: impacto de carbono de los residuos municipales en 2016, 2019 y 2020 (en t CO<sub>2</sub> eq.)**

Es interesante notar que, a pesar de las mejoras en la gestión de residuos, que condujeron a una disminución del impacto de la eliminación en vertederos, y un aumento del ahorro de carbono gracias al reciclaje, las emisiones netas (es decir, la diferencia entre las emisiones producidas por la generación de residuos y eliminación en vertedero y las emisiones “ahorradas” gracias a la valorización y reciclado de residuos) aumentó ligeramente entre 2016 y 2020, pasando de 686kt CO<sub>2</sub> eq. a 707kt CO<sub>2</sub> eq. Esto se debe a que el impacto relacionado con la generación de residuos (es decir, los impactos relacionados con la extracción de recursos y con la producción de bienes que se convirtieron en residuos municipales) es significativamente mayor que el impacto al final de su vida útil. Una primera explicación del aumento general de las emisiones netas es que la generación de residuos municipales aumentó entre 2016 y 2020, como se destaca en la Figura 2.



Al considerar el impacto por habitante, las emisiones netas experimentaron un aumento algo menos importante entre 2016 y 2020. Esto se puede vincular con el hecho de que la generación de residuos per cápita se mantuvo estable entre 2016 y 2020. El aumento total se explica en parte por el aumento de población. Curiosamente, esta estabilidad esconde un aumento del impacto vinculado a la generación de residuos, con una pequeña compensación por las mejoras en el reciclaje de residuos y la reducción de la eliminación en vertederos.

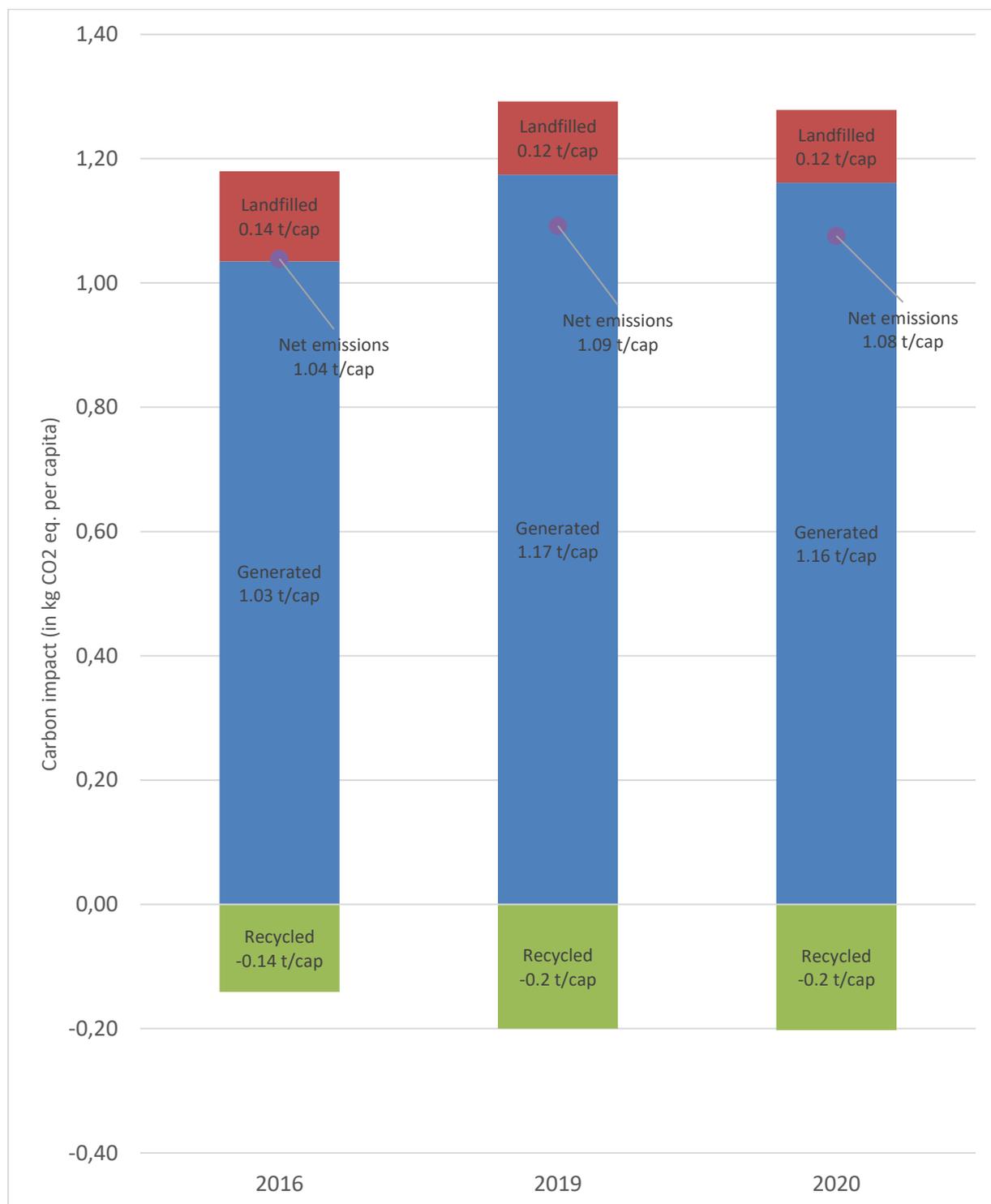
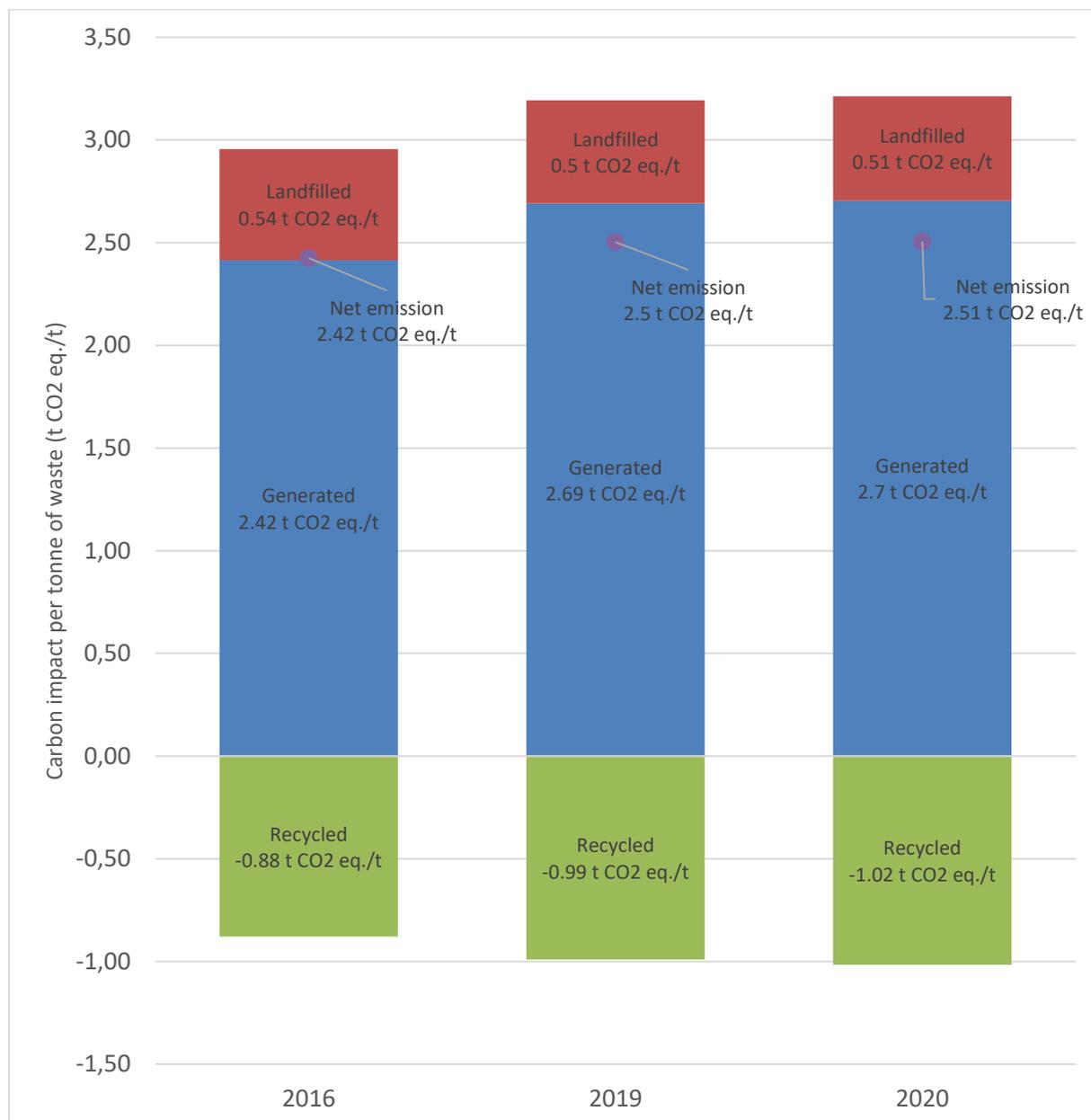


Figura 8: impacto de carbono per cápita de los residuos municipales en 2016, 2019 y 2020 (en t CO2 eq. per cápita)



También es interesante considerar el impacto de carbono por tonelada de residuos generados o tratados. Las cifras generales se presentan a continuación:



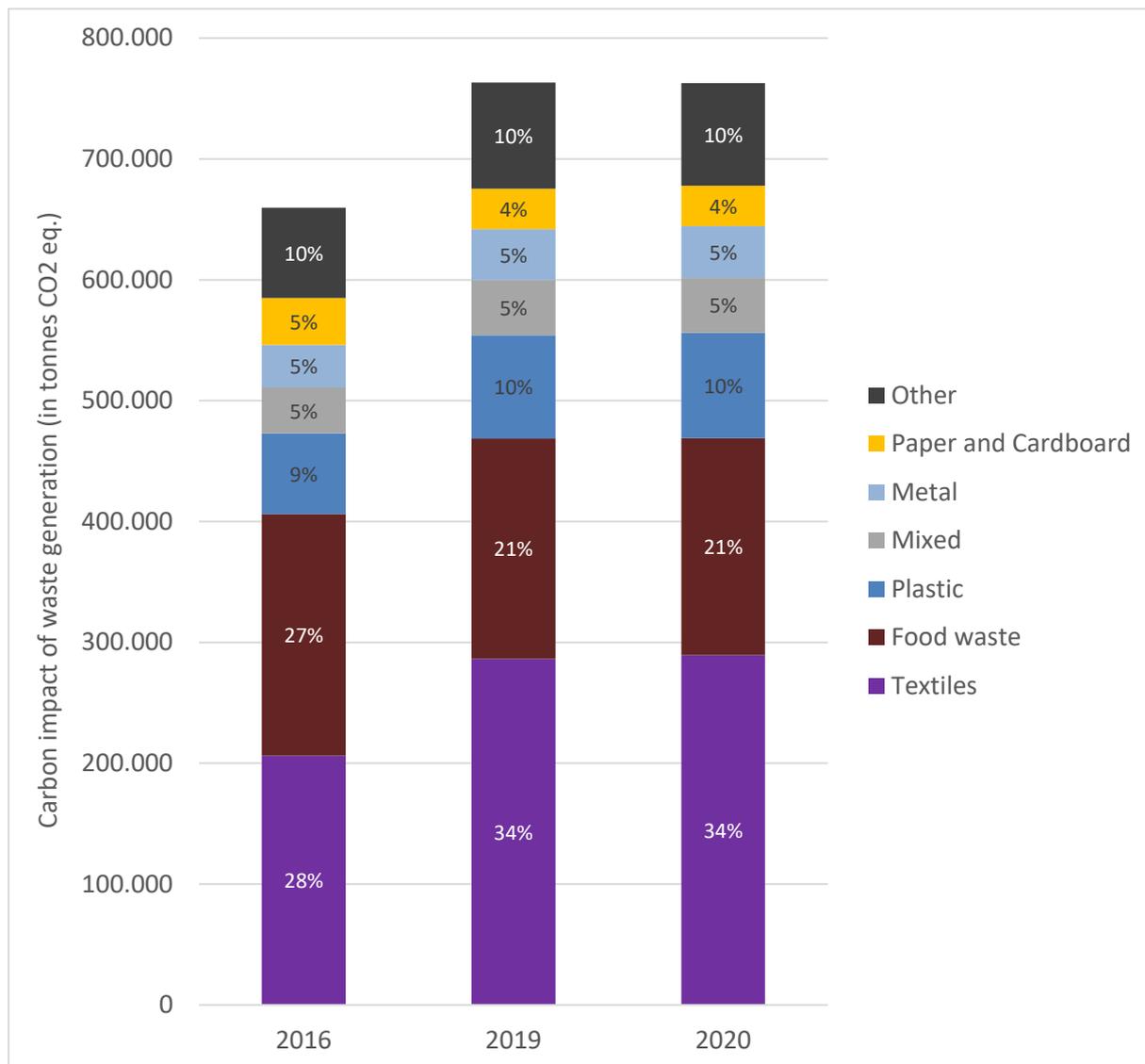
**Figura 9: impacto de carbono por tonelada de residuos municipales en 2016, 2019 y 2020 (en t CO<sub>2</sub> eq. per cápita)**

El gráfico muestra que la intensidad de carbono de la generación de residuos municipales aumentó con el tiempo, lo que podría reflejar que la proporción de fracciones más intensivas en carbono aumentó entre 2016 y 2020. El impacto del vertido por tonelada de residuos vertidos disminuyó, lo que puede vincularse con la reducción de residuos alimentarios en los residuos municipales enviados a vertedero.

### 3.1 El impacto de la generación de residuos

Es interesante considerar cómo las diferentes fracciones de residuos contribuyen al impacto total. En el siguiente gráfico se muestra el impacto de las diferentes fracciones de residuos en lo que se refiere al impacto de la generación de residuos:





**Figura 10: contribución de las principales fracciones de residuos al impacto de carbono total de la generación de residuos (en t CO<sub>2</sub> eq.)**

El aumento del impacto relacionado con la generación de residuos puede vincularse con el aumento total de la generación de residuos, pero también refleja el cambio de composición de los residuos municipales entre 2016 y 2020. La razón principal parece ser el aumento de las cantidades de residuos textiles, que condujo a un aumento de alrededor de 85kt CO<sub>2</sub> eq. La misma observación se puede hacer para los residuos plásticos, mientras que el impacto de los residuos alimentarios disminuyó debido a la reducción de las cantidades generadas. El aumento del impacto de carbono vinculado a la generación de residuos no solo se explica por el aumento total de la generación de residuos debido al crecimiento de la población, sino también por el aumento de las fracciones intensivas en carbono como los residuos textiles.

Como se mencionó en la introducción, los factores de carbono asociados a la generación de residuos no se actualizaron para los diferentes años, ya que se utilizaron los valores de 2019 para 2016 y 2020. Esto significa que la evaluación no tiene en cuenta los posibles cambios de composición de cada fracción de residuo; por ejemplo, si la proporción de productos a base de carne ha disminuido dentro de los residuos alimentarios, el factor de carbono para la generación de residuos alimentarios también habría disminuido. Esta es una limitación de este análisis, incluso si es poco probable que ocurrieran cambios significativos dentro de cuatro años.



Además, el hecho de que se obtuvieron más residuos mixtos en 2016 podría indicar que existen más incertidumbres con respecto a la composición de los residuos municipales; esto podría significar que se subestimaron algunas cantidades de fracciones de residuos con alto contenido de carbono para 2016. La precisión de los análisis de composición también mejoró entre 2016 y 2020, lo que significa que la huella de carbono de la generación de residuos en 2016 podría ser menos precisa que la de 2019 y 2020.

Sin embargo, el análisis de la evolución del impacto de carbono de la generación de residuos muestra la importancia de monitorear de cerca la generación de residuos y apuntar a reducir las fracciones más intensivas en carbono. El aumento del impacto de los residuos textiles representa más del 10% de la huella de carbono de los residuos municipales en 2020, mientras que la reducción del 10% de las cantidades de residuos alimentarios supone una reducción de 20kt CO<sub>2</sub> eq. de emisiones de carbono (3% de la huella de carbono de la generación de residuos municipales).

### 3.2 El impacto de la gestión de residuos

Como se presentó anteriormente, el reciclaje mejoró entre 2016 y 2020, y las cantidades enviadas a vertedero disminuyeron al mismo tiempo. Esto impactó significativamente en la huella de carbono de la gestión de residuos municipales, como se presenta a continuación:

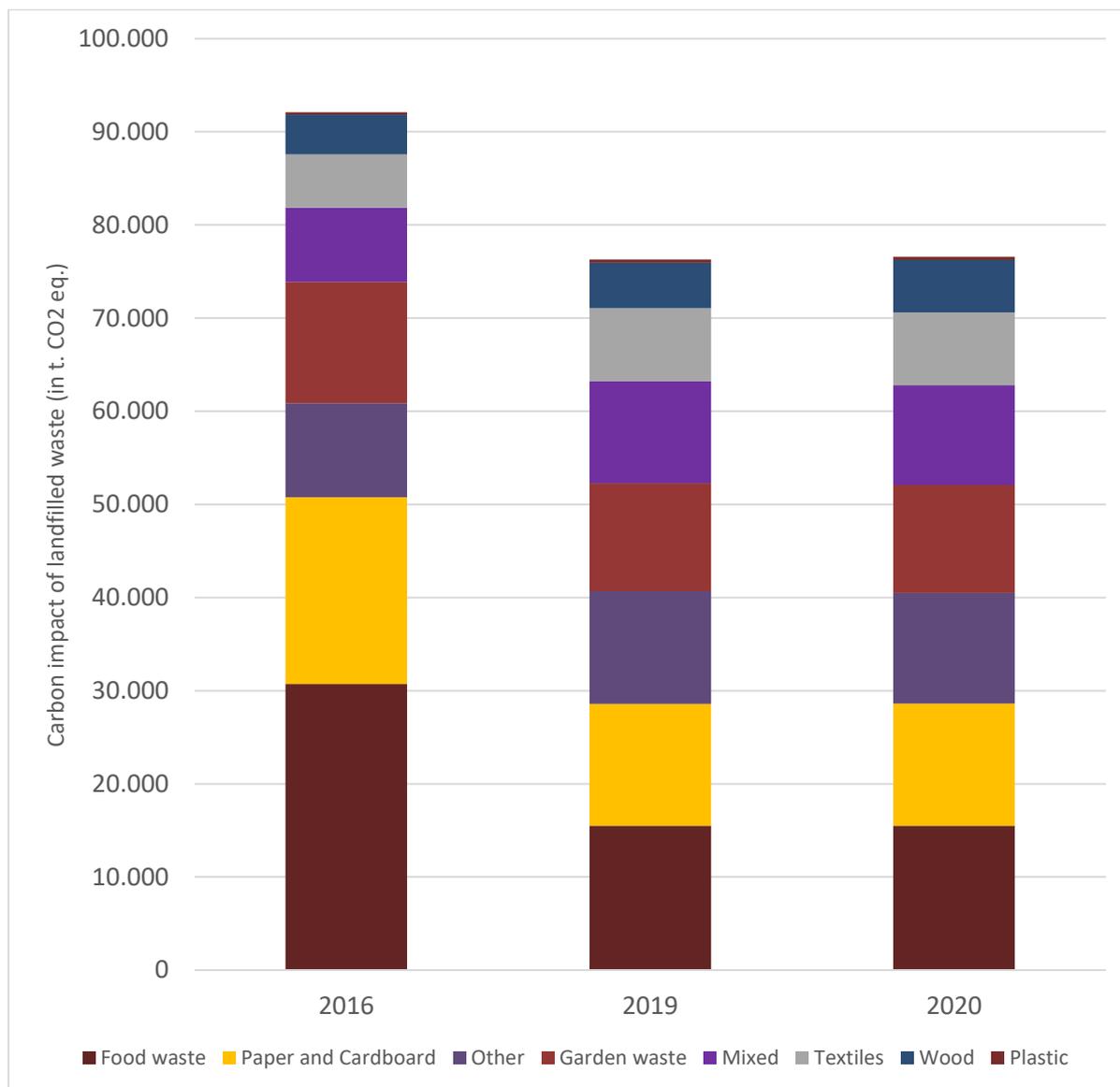


Figura 11: huella de carbono de la gestión de residuos municipales (en t CO<sub>2</sub> eq.)



El impacto del vertido disminuyó un 20%, mientras que las emisiones de carbono compensadas por el reciclaje aumentaron un 35%. Esto llevó a una disminución significativa de las emisiones netas de la gestión de residuos: en 2016, la gestión de residuos fue neutra en carbono, mientras que en 2020 se ahorraron alrededor de 56kt CO<sub>2</sub> eq.

El impacto del vertido se presenta en el siguiente gráfico:



**Figura 12: impacto de los residuos vertidos por fracción de residuos (en t CO<sub>2</sub> eq.)**

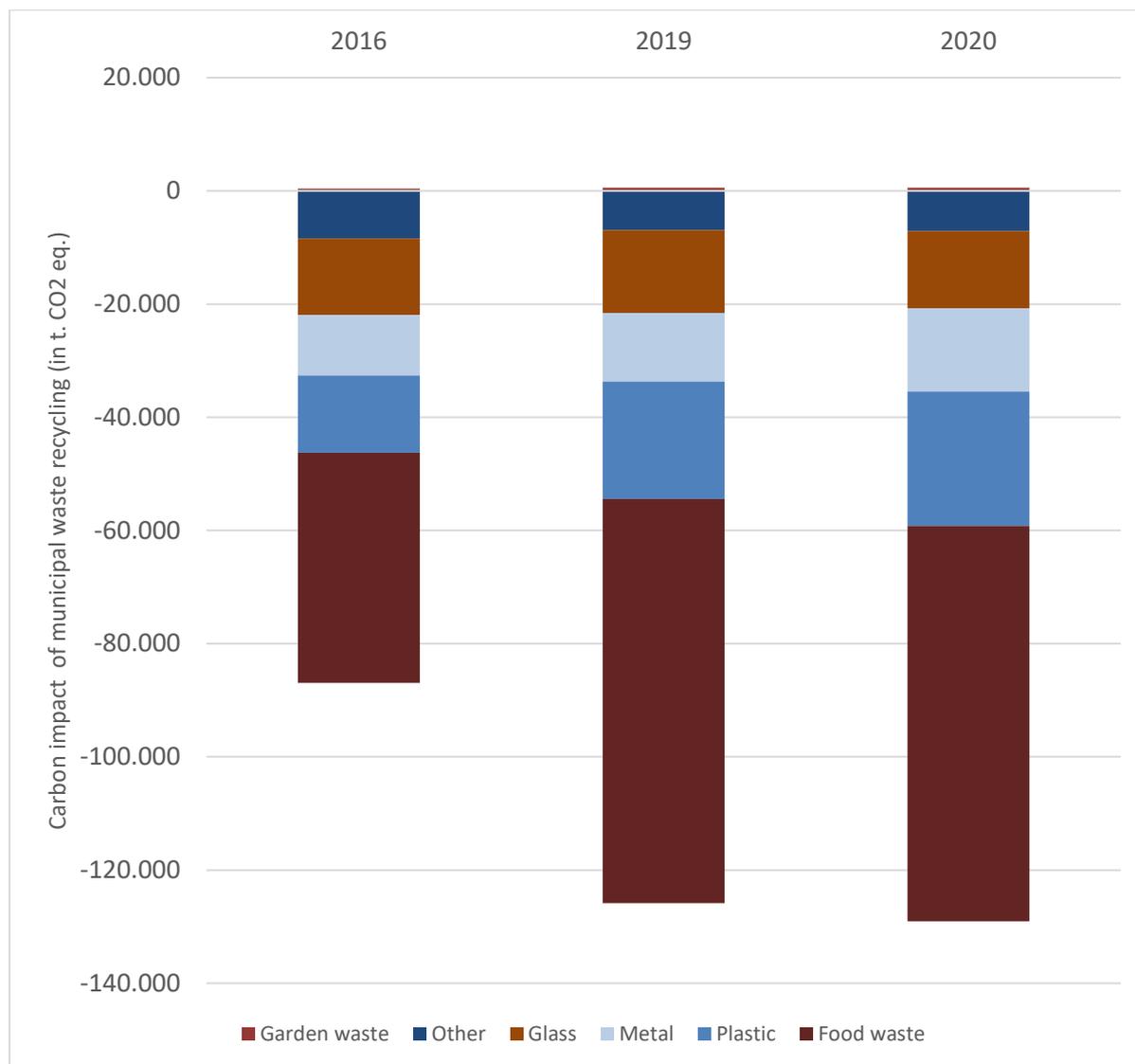
La disminución de las emisiones de carbono relacionadas con los residuos eliminados en vertedero se puede atribuir principalmente a la desviación de los residuos vertidos de alimentos y papel y cartón.

En 2020, las fracciones con mayor impacto son los residuos alimentarios y de jardinería, papel y cartón, y los sanitarios (principalmente pañales), mientras que los textiles, los residuos mixtos y la madera tienen un impacto más limitado.

Parece aún relevante proseguir los esfuerzos para reducir las cantidades de biorresiduos y residuos de papel y cartón que van a los vertederos, lo que representa un potencial de 29kt y 13kt respectivamente de emisiones ahorradas, es decir, más de la mitad de las emisiones actuales vinculadas al vertido.



El mismo análisis se propone para el reciclaje, cuyo impacto por fracciones clave se presenta a continuación:



**Figura 13: huella de carbono del reciclaje de residuos municipales (en t CO2 eq.)**

El aumento del ahorro de carbono se puede asociar principalmente con el aumento de los residuos alimentarios que se desvían de los vertederos y se reciclan a través de la digestión anaeróbica. Como se indica en [Informe “Análisis cruzado de la segunda cohorte”<sup>5</sup>](#), estos ahorros están asociados a la producción de calor y de biofertilizantes mediante digestión anaeróbica. Los altos beneficios también están relacionados con el reciclaje de residuos plásticos, metales y vidrio, pero las cantidades recicladas disminuyeron entre 2019 y 2020, lo que limita los ahorros de carbono.

En general, existe un gran potencial de ahorro de carbono al aumentar el reciclaje de residuos alimentarios y residuos de plástico, metal y vidrio. Curiosamente, los beneficios asociados con el reciclaje de textiles actualmente son bastante limitados; esto se debe a la baja tasa de reutilización de los textiles, lo que significa que la mayoría de los residuos textiles clasificados se reciclan, cuyos beneficios de carbono son mucho menos significativos que los de la reutilización.

<sup>5</sup>ACR+ (2022), [Análisis cruzado de la segunda cohorte](#)



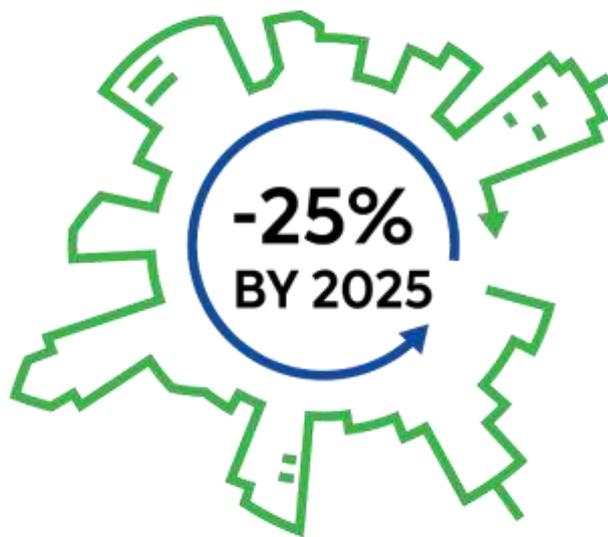
## CONCLUSIONES

La mejora aportada a la gestión de los residuos municipales en Navarra supuso una reducción bastante significativa del impacto de carbono de la gestión de residuos, debido en su mayor parte a la desviación de los residuos alimentarios del vertedero y su reciclaje en digestión anaeróbica. Sin embargo, estos ahorros de carbono tuvieron un impacto limitado en las emisiones netas globales de residuos municipales, debido al aumento de las cantidades generadas durante el mismo período, especialmente en lo que respecta a los residuos textiles.

Se puede lograr una mayor reducción de carbono mediante la continuación de los esfuerzos en el reciclaje de residuos alimentarios, así como con la clasificación y el reciclaje de papel y cartón, plástico, metal y vidrio. Las tasas actuales de reciclaje de plástico, metal, vidrio y residuos de jardín pueden considerarse de bajas a media, lo que significa que existe la posibilidad de reducir las emisiones de carbono asociadas.

Sin embargo, el principal potencial para la mitigación de las emisiones de carbono radica en la prevención y reutilización de residuos, especialmente en el caso de los residuos textiles. La generación de residuos alimentarios disminuyó entre 2016 y 2020 con un impacto positivo en la huella de carbono total y seguir esta tendencia también contribuirá a la reducción de las emisiones climáticas. También se cree que identificar acciones para abordar la generación de residuos textiles y promover su reutilización conducirá a ahorros significativos.





# MORE CIRCULARITY LESS CARBON



[www.acrplus.org/morecircularitylesscarbon](http://www.acrplus.org/morecircularitylesscarbon)

#morecircularitylesscarbon



@ACRplus | @ZeroWasteScot