

Sistema de Gestión Ambiental de la Universitat Politècnica de València

Metodología cálculo de la huella de carbono universitaria



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

UNITAT DE MEDI AMBIENT



 **SGA UPV**
Sistema de Gestión Ambiental



UNITAT DE MEDI AMBIENT

Universitat Politècnica de València
Unitat de Medi Ambient
Camino de Vera s/n

Fecha: 22/10/2025

Tabla de contenidos

1	Introducción.....	1
2	Objetivos.....	2
3	Abreviaturas.....	2
4	Metodología.....	3
4.1	Límite de la organización.....	3
4.1.1	Emplazamiento de los campus de la UPV.....	7
4.2	Periodo de reporte y año base.....	8
4.3	Índice de actividad.....	8
4.4	Límites operativos.....	8
4.5	Identificación de emisiones indirectas significativas. Justificación de las exclusiones.....	9
4.6	Identificación de las fuentes de emisión en la UPV.....	10
4.7	Recopilación de datos de la actividad.....	11
5	Procedimiento de cálculo de la HC de la UPV.....	13
5.1	Cálculo de los alcances 1 y 2 de la HC de la UPV.....	13
5.2	Cálculo del alcance 3 de la HC de la UPV.....	14
5.2.1	Movilidad.....	14
5.2.1.1	Movilidad cotidiana.....	14
5.2.1.1.1	Movilidad cotidiana de los alumnos.....	14
5.2.1.1.2	Hipótesis para el campus de Alcoy y Gandía.....	21
5.2.1.1.3	Hipótesis para el campus de Vera.....	22
5.2.1.2	Movilidad cotidiana del personal de la UPV.....	24
5.2.1.3	Movilidad vinculada a la organización de eventos/congresos.....	26
5.2.1.4	Movilidad vinculada a las comisiones de servicio (viajes por motivos laborales con modos de transporte no propios).....	34
5.2.2	Gestión de residuos.....	45
5.2.2.1	Emisiones potencialmente evitadas.....	46
5.2.2.2	Emisiones de GEI biogénicas.....	47
5.2.2.3	Metodología.....	47
5.2.2.4	Factores de emisión.....	48
5.2.2.5	Residuos municipales.....	51
5.2.2.5.1	Metodología.....	51
5.2.2.5.2	Factores de emisión.....	52
5.2.2.5.3	Cálculo huella de carbono residuos municipales.....	54
5.2.2.6	Residuos especiales.....	55
5.2.2.6.1	Metodología.....	55
5.2.2.6.2	Factores de emisión.....	55
5.2.2.6.3	Cálculo huella de carbono residuos especiales.....	57
5.2.2.7	Residuos químicos.....	59
5.2.2.7.1	Metodología.....	59

5.2.2.7.2	Factores de emisión	60
5.2.2.7.3	Cálculo huella de carbono residuos químicos.....	68
5.2.3	Consumo de agua	70
5.2.3.1	Metodología	70
5.2.3.2	Factores de emisión.....	70
5.2.4	Compra y contratación de bienes y servicios de la UPV.....	72
5.2.4.1	Metodología	72
5.2.4.2	Factores de emisión.....	73
5.2.4.2.1	Factor de emisión directo	73
5.2.4.2.2	Otra información relevante:	74
5.2.4.2.3	Factores de emisión indirectos	74
5.2.4.2.4	Justificación partidas económicas UPV	76
6	Bibliografía.....	79

1 Introducción.

A lo largo de estos años, son varios los compromisos y acciones llevadas a cabo por la UPV para medir, difundir y reducir su huella de carbono. Desde el año 2014, la UPV registra su huella de carbono en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico según el *Real Decreto 214/2025, de 18 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono y por el que se establece la obligación del cálculo de la huella de carbono y de la elaboración y publicación de planes de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero*.¹ Este registro, de carácter voluntario, nace con la vocación de fomentar el cálculo y reducción de la huella de carbono por parte de las organizaciones españolas, así como de promover los proyectos que mejoren la capacidad sumidero de España, constituyéndose por tanto en una medida de lucha contra el cambio climático de carácter horizontal.

De forma general cabe destacar como los compromisos más recientes relacionados con la Huella de Carbono de la UPV; la adhesión de la Universidad a la iniciativa mundial de los centros de educación superior sobre el estado de emergencia climática con el objetivo de alcanzar una Universidad “neutral carbon” para el año 2050 (Consejo de Gobierno de 18 de octubre de 2019 (BOUPV nº 128)), la firma del protocolo “Valencia ciudad climáticamente neutra en 2030” por parte de la UPV y el Ayuntamiento de Valencia (12 de enero de 2022) y la aprobación del objetivo estratégico “OSOS1: Posicionar la UPV para que sus tres campus logren la neutralidad en carbono en 2030” incluido en el Plan Estratégico de la UPV 2023-2027 aprobado en la reunión del Consejo de Gobierno de 9 de noviembre de 2022.

El registro de la Huella de Carbono de la UPV se realiza en el marco del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la UPV verificado según el Reglamento Europeo EMAS. Como consecuencia del cumplimiento de un objetivo del Plan Ambiental de 2023, en abril de 2025, la UPV verifica y valida, por una entidad externa acreditada, la huella de carbono alcance 1, 2 y 3 y el informe de emisiones de GEI de la UPV para el año 2023. Este cálculo se realiza en base a una metodología propia desarrollada y actualizada anualmente por la UPV y que se describe en el presente documento y que será validada

¹ Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2025/03/18/214/con>. Última visita: 15/10/2025

en el año 2025 y en la que se basará el informe de emisiones GEE de la UPV para el año 2024.

2 Objetivos.

El objetivo de este documento es establecer los límites temporales y operativos de la UPV, así como identificar las fuentes de emisión incluidas en los alcances 1, 2 y 3, describir los procesos de cuantificación de las actividades incluidas en función de los datos disponibles, identificar los factores de emisión a emplear y describir el proceso de cálculo de la huella de carbono asociada a los alcances 1, 2 y 3 de la UPV.

3 Abreviaturas.

- **CNAE:** La Clasificación Nacional de Actividades Económicas
- **CTR:** Centro de Transferencia de Residuos
- **EMAS:** Eco-Management and Audit Scheme Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoria
- **GEA:** Gestión Económica
- **GEI:** Gases de Efecto invernadero
- **HC:** Huella de Carbono
- **ICAO:** International Civil Aviation Organization
- **IDAE:** Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
- **INE:** Instituto Nacional de Estadística
- **IPCC:** Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático; Intergovernmental Panel on Climate Change
- **MITECO:** Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- **OCCC:** Oficina Catalana Canvi Climàtic
- **PDI:** Personal Docente e Investigador
- **PTGAS:** Personal Técnico, de Gestión y de Administración y Servicios
- **SGA:** Sistema de Gestión Ambiental
- **SGE:** Servicio de gestión Económica

4 Metodología.

4.1 Límite de la organización.

El límite de la organización coincide con el alcance definido para el SGA de la UPV que comprende todas las actividades de docencia, investigación y servicios asociados a las mismas, así como los procesos de gestión administrativa y de mantenimiento de los servicios e instalaciones que desarrolla la comunidad universitaria en los campus de Alcoy, Gandia y Vera.

DATOS DE LA ORGANIZACIÓN

Organización: Universitat Politècnica de València.

Domicilio social: Camino de Vera s/n.

CIF: Q4618002B

Centro 1: CAMPUS VERA CM DE VERA, S/N. 46022 – VALENCIA.

Centro 2: CAMPUS DE GANDIA, PARANIMF 1. 46730 - GRAU DE GANDIA, GANDIA (VALENCIA)

Centro 3: CAMPUS DE ALCOI PL FERRÁNDIZ Y CARBONELL, S/N. 03801 - ALCOI (ALICANTE)

Actividad 1 del alcance: Las actividades de docencia e investigación de la Universidad y servicios asociados a las mismas.

Actividad 2 del alcance: Los procesos de gestión administrativa y de mantenimiento de los servicios e instalaciones.

NACE: Actividad 1 del alcance: 85.41 (Educación postsecundaria no terciaria).

Actividad 2 del alcance: 85.60 (Actividades auxiliares a la educación).



CENTRO: CAMPUS DE VERA



Dirección Postal:

Camino de Vera s/n
46022 Valencia.

Servidor WWW: <http://www.upv.es>.

Número de Escuelas/Facultades: 12.

Actividades incluidas en el alcance:

Docencia: Actividades docentes para la obtención de los títulos oficiales y títulos propios, incluidos los másteres y otras titulaciones impartidas en el campus.

Investigación: Actividades de investigación realizadas por el personal de los departamentos que imparten docencia en Vera, así como por las estructuras de investigación ubicadas en el campus.

Procesos de gestión administrativa y mantenimiento:

- Procesos de organización de la actividad docente e investigadora de las 12 Escuelas/Facultades y de los centros e institutos de investigación.
- Servicios complementarios a la docencia e investigación.
- Servicios Centrales.
- Actividades de mantenimiento del campus.



CENTRO: CAMPUS DE GANDIA

**Dirección Postal:**

C/ Paranimf, 1
46730 Grao de Gandia.

Servidor WWW:

<http://www.gandia.upv.es>

Número de Escuelas/Facultades: 1

Actividades incluidas en el alcance:

Docencia: Actividades docentes para la obtención de los títulos oficiales y títulos propios, incluidos los máster y otras titulaciones impartidas en el campus.

Investigación: Actividades de investigación realizadas por el personal de las secciones departamentales que imparten docencia en Gandia, y por 1 instituto de investigación.

Procesos de gestión administrativa y mantenimiento:

- Procesos de organización de la actividad docente e investigadora.
- Servicios complementarios a la docencia e investigación.
- Actividades de mantenimiento del campus.



CENTRO: CAMPUS DE ALCOY

**Dirección postal:**

Plaza Ferrándiz y Carbonell s/n.
03801 Alcoy (Alicante).

Servidor WWW:

<http://www.epsa.upv.es/>.

Número de Escuelas/Facultades: 1

Actividades incluidas en el alcance:

Docencia: Actividades docentes para la obtención de los títulos oficiales y títulos propios, incluidos máster y otras titulaciones, impartidos en el campus.

Investigación: Actividades de investigación realizadas por el personal del Departamento de Ingeniería Textil y Papelera y las secciones departamentales que imparten docencia en Alcoy.

Procesos de gestión administrativa y mantenimiento:

- Procesos de organización de la actividad docente e investigadora.
- Servicios complementarios a la docencia e investigación.
- Actividades de mantenimiento del campus.



4.1.1 Emplazamiento de los campus de la UPV.



4.2 Periodo de reporte y año base.

La huella de carbono de la UPV se calcula para un año natural (1 de enero a 31 de diciembre) y por tanto el informe se publica con una periodicidad anual y contiene el análisis de la huella de carbono de la UPV.

Con el fin de realizar el seguimiento y el análisis de la evolución de la huella de carbono, se determina un año base (año de referencia). Este año base tiene que comprender un período específico con datos representativos y verificables. En el caso, de la UPV se ha establecido como año base para el alcance 1 y 2, el año 2014 y para el alcance 3, el año 2023.

Existen determinadas circunstancias que pueden generar un cambio del año base seleccionado, y estas son:

1. Cambios estructurales en los límites del informe o de la organización.
2. Cambios significativos en la metodología de cálculo o en los factores de emisión.
3. La detección de un error o de un número de errores acumulativos que son colectivamente sustanciales.

4.3 Índice de actividad.

El índice de la actividad escogido en la UPV es el de “miembros de la comunidad universitaria”. Este índice agrupa el número de alumnos, PTGAS, PDI y personal externo identificado en la UPV. El índice de actividad universitaria influye directamente en la huella de carbono y es el parámetro a partir del cual se define el nivel de actividad universitaria.

El valor del índice de actividad se actualiza anualmente y permite relativizar la huella de carbono de la UPV.

4.4 Límites operativos.

Los límites operativos de la UPV abarcan las emisiones directas e indirectas asociadas a las operaciones incluidas en el alcance del SGA de la UPV y que conforman los alcances 1,2 y 3 de la HC de la UPV; siendo las **emisiones directas**, aquellas cuyas fuentes de emisión son propiedad de la UPV o están controladas por la UPV y las **emisiones indirectas**, aquellas que son consecuencia de las actividades realizadas por la UPV pero que ocurren en fuentes que no son propiedad de la Universidad, ni tampoco controladas por esta.

Las emisiones de GEI que se cuantifican para su transformación a toneladas de CO₂ equivalentes son: dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido de nitrógeno (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs), el hexafluoruro de azufre (SF₆).

4.5 Identificación de emisiones indirectas significativas.

Justificación de las exclusiones

Para decidir qué fuentes de emisión indirectas son relevantes se han establecido los siguientes criterios de significatividad que se aplican con los resultados de evaluación del año anterior. Se han establecido valores para cada uno de los criterios teniendo en cuenta su relevancia en un rango del 1 al 10:

CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE EMISIONES INDIRECTAS SIGNIFICATIVAS		
MAGNITUD (t CO ₂ e)	Emisiones que pueden suponer más del 5% de las emisiones totales	10
	Emisiones que pueden suponer entre el 2% y el 5% de las emisiones totales.	5
	Emisiones que pueden suponen menos de un 2%	1
PESO	Representa más del 10% del dato de la actividad para esa categoría (fuente de emisión).	10
	Representa menos del 10%, pero más del 2% del dato de la actividad para esa categoría (fuente de emisión).	6
	Representa menos del 2% del dato de la actividad para esa categoría (fuente de emisión).	3
ACCESO A LA INFORMACIÓN / NIVEL DE EXACTITUD DE DATOS/ FACTOR DE EMISIÓN ACCESIBLE	Acceso fácil / Exactitud elevada/ Factor de emisión accesible	3
	Acceso complicado / Exactitud dudosa/ Factor de emisión inaccesible	1
NIVEL DE INFLUENCIA	Sí hay influencia operativa	3
	Hay influencia operativa limitada	2

	No hay influencia operativa	1
RIESGOS REGULATORIOS O REPUTACIONAL	Sí se detectan	3
	No se detectan	1
REQUISITOS DE PARTES INTERESADAS MANIFIESTOS	Sí se detectan	3
	No se detectan	1
COMPROMISO INSTITUCIONAL	Sí supone un compromiso específico por parte de la UPV en cuanto a la aplicación de medidas para la reducción de cambio climático	3
	No supone un compromiso específico por parte de la UPV en cuanto a la aplicación de medidas para la reducción de cambio climático	1
Si la suma es igual o superior a 22: SIGNIFICATIVO		

Por tanto, aplicando la valoración de los criterios se puede llegar a obtener un valor máximo de 35 y un valor mínimo de 9, por lo que el valor medio que se establece es 22. Como conclusión las fuentes de emisión que resulten con una puntuación superior a la media resultarán significativas y se tendrán en cuenta. No se identifica el uso de la biomasa en ninguno de los procesos que se dan en la instalación.

Esta metodología de evaluación permite valorar las fuentes de emisión indirectas (alcance 3) que forman parte del cálculo de la huella de carbono. Un resultado significativo no implica necesariamente su inclusión, pero debe justificarse su exclusión.

4.6 Identificación de las fuentes de emisión en la UPV.

En base a la herramienta de cálculo del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y el Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol), se han definido tres alcances:

- **Alcance 1: Emisiones directas de GEI.** Incluye las emisiones que provienen de la combustión de las calderas, grupos electrógenos, vehículos propiedad de la UPV, combustibles utilizados en las actividades de investigación y de servicios, así como las fugas de gases refrigerantes asociados a los sistemas de climatización.

- **Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI** asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la UPV. En este alcance se incluye la energía consumida de fuentes renovables.
- **Alcance 3. Otras emisiones indirectas.** Anualmente se determinarán las fuentes de emisión incluidas en este alcance basándose en el resultado de la evaluación de la significatividad de las fuentes de emisión indirectas descrita en el apartado anterior (4.5).

4.7 Recopilación de datos de la actividad.

Una vez identificadas las fuentes emisoras de las actividades que se incluyen en el cálculo de la HC se recopilan los datos que las definen, lo que se denomina “datos de actividad”. Para cada fuente de emisión se prioriza la recogida de datos primarios (datos que se obtienen directamente de cualquier actividad mediante instrumentos de medición, facturas, etc.). Cuando esto no es posible, se utilizan estimaciones planteadas por expertos en las respectivas materias.

En la siguiente tabla se reflejan las unidades en las que se ha cuantificado cada actividad emisora:

Tabla 1. Recopilación de la actividad emisora de CO₂ de la UPV

ALCANCE	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	UNIDAD
ALCANCE 1	Categoría 1: Emisiones y remociones directas de GEI	Consumo de gas natural (calderas)	Gas natural (kWhPCS)*
		Consumo combustible (Investigación y servicios)	Litros
		Consumo combustible (Grupos electrógenos contra incendios)	Litros
		Consumo combustible (automoción/transporte por carretera)	€*
		Emisiones fugitivas (climatización y refrigeración)	Kg
		Caldera Gas Propano	Kg



ALCANCE 2	Categoría 2: Emisiones de GEI por energía importada	Electricidad edificios	kWh
	Categoría 3: emisiones indirectas de GEI por transporte	MOVILIDAD: Transporte interno y externo	Km por medio de transporte
ALCANCE 3	Categoría 4: Servicios que utiliza la organización	GESTIÓN DE RESIDUOS: Tipo de residuos generados y modo de gestión	Kg según tipo de residuo
		GESTIÓN DE RESIDUOS: Gestión de residuos: Traslado de los residuos	Km
	Categoría 4: Servicios que utiliza la organización	CONSUMO Y TRATAMIENTO DEL AGUA: Consumo de agua según origen (red urbana o pozo)	m ³
	Categoría 4: Bienes/Servicios que compra/contrata la organización	COMPRA Y CONTRATACIONES: Gasto según actividades económicas	Euros

5 Procedimiento de cálculo de la HC de la UPV

5.1 Cálculo de los alcances 1 y 2 de la HC de la UPV.

El cálculo de la huella de carbono universitaria para las fuentes de emisión asociadas a las emisiones y remociones de GEI y a las emisiones de GEI por energía importada se realiza utilizando los documentos de apoyo y las herramientas de cálculo disponibles en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.html>

En cualquier caso, este cálculo consiste en aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato de la actividad} * \text{Factor Emisión}$$

Donde:

El **dato de la actividad** es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI. Por ejemplo, cantidad de gas utilizado en la calefacción (kWh de gas natural).

El **factor de emisión (FE)** supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “dato de la actividad”.

Cabe indicar que alguna de la información requerida para el cálculo de la huella de carbono de la UPV se obtiene en unas unidades que no son las óptimas para el cálculo de dicha huella, por lo que se ha de recurrir a determinados factores de conversión. Este es el caso del consumo de combustibles asociados al uso de vehículos propios de la UPV. El Servicio de Gestión Económica de la UPV proporciona el gasto económico asociado a la partida de consumo de combustible (gasolina y gasóleo) por lo que su conversión a litros se realiza a partir de los precios medios por litro según años publicados en la *Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos*:

<https://www.cores.es/es/publicaciones>

5.2 Cálculo del alcance 3 de la HC de la UPV.

A continuación, se describe el método de cálculo que se utiliza para determinar la cantidad de GEI emitidas para cada una de las fuentes de emisión indirectas identificadas en la UPV.

5.2.1 Movilidad.

Se incluye en el alcance 3 la huella de carbono generada como consecuencia de la movilidad que la comunidad universitaria realiza para ir y venir desde su lugar de residencia a su centro de estudios y/o trabajo (movilidad cotidiana) y no la movilidad que se realiza con vehículos propios de la UPV que se incluyen en el cálculo del alcance 1.

El cálculo de la huella de carbono de los desplazamientos tendrá en cuenta los kilómetros recorridos (como la variable de la actividad) y el factor de emisión del transporte empleado para el desplazamiento.

$$HC \text{ Movilidad} = \text{Variable de actividad (Km recorridos)} \times \text{Factor de emisión (Transporte)}$$

5.2.1.1 Movilidad cotidiana.

5.2.1.1.1 Movilidad cotidiana de los alumnos.

Anualmente, en el proceso de matrícula de la UPV, los alumnos de Grado y Máster universitario responden a la siguiente pregunta:

Medios de transporte

Con objeto de mejorar la movilidad sostenible en el acceso a la UPV, necesitamos conocer los medios de transporte que prevé utilizar habitualmente en sus desplazamientos a/desde la Universidad y con qué frecuencia a lo largo de una semana típica.

A pie	☒ Nunca	☐ 1 día	☐ 2 días	☐ 3 días	☐ 4 días	☐ 5 días
Bicicleta	☒ Nunca	☐ 1 día	☐ 2 días	☐ 3 días	☐ 4 días	☐ 5 días
Metro/Tranvía	☒ Nunca	☐ 1 día	☐ 2 días	☐ 3 días	☐ 4 días	☐ 5 días
Tren RENFE	☒ Nunca	☐ 1 día	☐ 2 días	☐ 3 días	☐ 4 días	☐ 5 días
Autobús EMT	☒ Nunca	☐ 1 día	☐ 2 días	☐ 3 días	☐ 4 días	☐ 5 días
MetroBus	☒ Nunca	☐ 1 día	☐ 2 días	☐ 3 días	☐ 4 días	☐ 5 días
Moto como conductor sin acompañante	☒ Nunca	☐ 1 día	☐ 2 días	☐ 3 días	☐ 4 días	☐ 5 días
Moto compartida	☒ Nunca	☐ 1 día	☐ 2 días	☐ 3 días	☐ 4 días	☐ 5 días
Coche como conductor sin acompañante	☒ Nunca	☐ 1 día	☐ 2 días	☐ 3 días	☐ 4 días	☐ 5 días
Coche compartido	☒ Nunca	☐ 1 día	☐ 2 días	☐ 3 días	☐ 4 días	☐ 5 días
Taxi	☒ Nunca	☐ 1 día	☐ 2 días	☐ 3 días	☐ 4 días	☐ 5 días

Figura 1. Extracto de la matrícula UPV

Desde el año 2020, la pregunta incluye el “patinete eléctrico” como una opción más de “medio de transporte”.

Con la información obtenida en el proceso de matrícula se propone una metodología de cálculo de la huella de carbono. Cabe indicar que, a pesar de que la pregunta no es obligatoria, el índice de participación es elevado y por tanto el resultado es representativo.

La información obtenida de la matrícula permite conocer el número de alumnos que utilizan el mismo modo de transporte en todos sus traslados (en exclusiva), los utilizan varios modos de transporte (un modo de transporte diferente en días diferentes) o los que combinan diferentes modos de transporte para llegar al campus.

Los factores de emisión asociados a cada modo de transporte se obtienen de la publicación del IDAE² (Figura 2) y a partir del documento “Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono”³ del MITECO.

² Emisiones de CO₂ por modos de transporte motorizado. IDAE. Disponible en: <https://www.idae.es/movilidad-sostenible/emisiones-de-co2-por-modos-de-transporte-motorizado>

³ Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. MITECO. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/registro-huella/inscripcion-registro.html>.

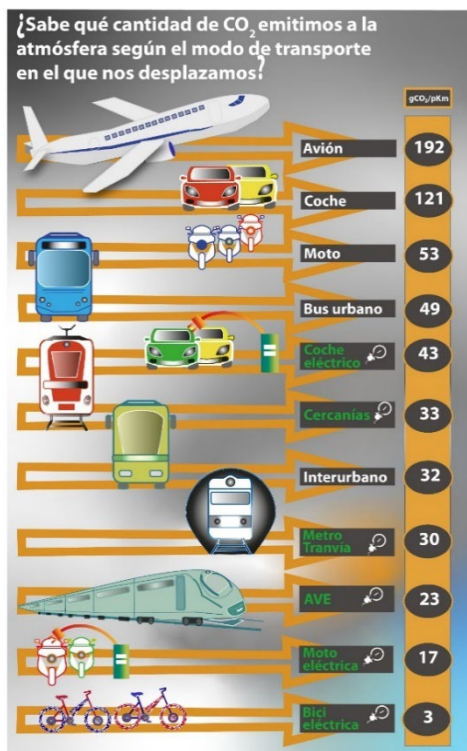


Figura 2. Emisiones de CO₂ por modos de transporte motorizado. IDAE⁴

De forma general, se establece un total de 200 días laborables al año. Esta cantidad se deriva de dos asunciones: por un lado, se asume que una semana tiene generalmente 5 días laborables, y por otro se determina que anualmente hay un total de 40 semanas laborables.

Cabe indicar que de esta consulta se puede obtener un listado muestral de alumnos para poder comprobar si las hipótesis planteadas inicialmente, son correctas.

Determinación del kilometraje de los desplazamientos

El kilometraje de los trayectos se determina a partir de una búsqueda en *Google Maps*, partiendo de que el origen es el municipio correspondiente al código postal y el destino es el campus correspondiente de la Universidad Politécnica de Valencia. En caso de que varios municipios pertenezcan al mismo código postal, el punto de partida será la ubicación que designe el Google Maps para ese código postal.

⁴ Ver nota 2

Para aquellos códigos postales (CP) que no existen o que no pertenecen a municipios de la Comunidad Valenciana, se asume que los alumnos residen en la ciudad en la que se ubica el Centro en el que se han matriculado.

Coches y motos

Para el cálculo de la huella de carbono derivada de la movilidad cotidiana de coches y motos se utiliza el factor de emisión proporcionado por el MITECO⁵, ajustado a la proporción de combustibles en cada campus. Esta proporción se obtiene del “Diagnostico de Movilidad Sostenible de la UPV” del año 2022 y se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 2. Proporción (%) de coches y motos según su tipología en los campus UPV.

Campus	% Coche				% Moto		
	Gasolina	Gasóleo	Híbrido	Eléctrico	Gasolina	Gasóleo	Eléctrica
Alcoy	36	55	7	2	100	/	/
Gandía	34	58	6	2	100	/	/
Vera	42	49	7	2	87	2	11

Como el porcentaje de coches híbridos es muy bajo, y estos en su mayoría utilizan gasolina, sumamos el porcentaje de los “coches híbridos” al de “coches gasolina”. Lo mismo ocurre con las “motos gasóleo” que, al no disponer de factores de emisión, sumamos el porcentaje de las “motos gasóleo” a “motos gasolina”.

A los factores de emisión que se obtienen del MITECO⁶ para coches y motos se les aplicarán las proporciones obtenidas del diagnóstico de movilidad de la UPV para cada campus (Factor de Emisión UPV) (Tabla 2 y 3)

⁵ Ver nota 3

⁶ Ver nota 3

Campus	% Coche			Factor de emisión MITECO (Kg CO2/Km)			Factor de emisión con proporciones (Kg CO2/Km)			Factor Emisión UPV (Kg CO2/Km)
	Gasolina/Híbrido	Gasóleo	Eléctrico	Gasolina/Híbrido	Gasóleo	Eléctrico	Gasolina/Híbrido	Gasóleo	Eléctrico	
Alcoy	43	55	2	0,185	0,158	0	0,0796	0,0869	0	0,166
Gandía	40	58	2	0,185	0,158	0	0,0740	0,0916	0	0,166
Vera	49	49	2	0,185	0,158	0	0,0907	0,0774	0	0,168

Tabla 3. Factor de emisión de coches por campus para la movilidad cotidiana de estudiantes.

Campus	% Moto		Factor de emisión MITECO (Kg CO2/Km)		Factor de emisión con proporciones (Kg CO2/Km)		Factor Emisión UPV (Kg CO2/Km)
	Gasolina	Eléctrico	Gasolina	Eléctrico	Gasolina	Eléctrico	
Alcoy	100	/	0,099	0	0,099	/	0,099
Gandía	100	/	0,099	0	0,099	/	0,099
Vera	89	11	0,099	0	0,088	0	0,088

Tabla 4. Factor de emisión de motos por campus para la movilidad cotidiana de estudiantes.

Coche como conductor sin acompañante

El cálculo de la huella de carbono para los desplazamientos con “coche sin acompañante” se realiza multiplicando el kilometraje del trayecto por el Factor de Emisión UPV correspondiente (Tabla 3) basados en la publicación del MITECO⁷

Coche compartido

El cálculo de la huella de carbono para los desplazamientos con “coche compartido” se realiza multiplicando el kilometraje del trayecto por el Factor de Emisión UPV correspondiente (Tabla 3) basados en la publicación del MITECO⁸ dividido entre índice de ocupación para coches compartidos en la UPV y así evitar doble contabilidad en la huella de carbono.

Para establecer el índice de ocupación para coches compartidos en la UPV, se asume que:

- Todos los coches compartidos llevan al menos dos personas, por lo que el índice de ocupación mínimo del coche compartido es de 2.
- Algunos viajes compartidos tienen tres o más pasajeros, pero se asume que no es lo habitual en la UPV.
- Solo un 20% de los viajes de la UPV se realizan en coche compartido y el índice global de ocupación (mezcla de individual y compartido) es de 1,2

Por todo esto, se acuerda que el índice de ocupación para coches compartidos en la UPV es de 2,2.

Moto como conductor sin acompañante

El cálculo para motos sin acompañantes se realiza multiplicando el kilometraje del trayecto por el Factor de Emisión UPV correspondiente basándonos en la publicación del MITECO⁹ (Tabla 3).

⁷ Ver nota 3

⁸ Ver nota 3

⁹ Ver nota 3

Moto compartida

El cálculo para motos compartidas se realiza multiplicando el kilometraje del trayecto por el Factor de Emisión UPV correspondiente basándonos en la publicación del MITECO¹⁰ (Tabla 3). El factor de emisión se divide entre 2 para ajustarse a las personas que viajan en motos compartidas.

Autobús EMT

Los autobuses EMT se consideran urbanos debido a su recorrido por el área metropolitana de la ciudad. La huella de CO₂ en autobús EMT se obtiene multiplicando la distancia recorrida por el factor de emisión de autobuses urbanos. Su factor de emisión se obtiene a partir de la publicación del IDAE¹¹ (Tabla 5)

Metrobús

Estos autobuses son considerados como autobuses interurbanos debido a que su recorrido va más allá del área metropolitana de la ciudad de Valencia. Su factor de emisión se obtiene a partir de la publicación del IDAE¹² (Tabla 5).

Tabla 5. Factor de emisión (kg CO₂/pKm) según el transporte. Fuente: IDAE¹³.

Transporte	Factor de emisión (kg CO ₂ /pKm)
Autobús EMT (urbano)	0,049
MetroBus (interurbano)	0,032

Metro/Tranvía

El cálculo de la huella de carbono para los desplazamientos en Metro/Tranvía se realiza a partir de la distancia indicada por el Google Maps y el factor de emisión correspondiente (Tabla 6).

¹⁰ Ver nota 3

¹¹ Ver nota 2

¹² Ver nota 2

¹³ Ver nota 2

En el Google Maps se realiza la búsqueda de la parada de Metro/Tranvía correspondiente del municipio o código postal y se selecciona como destino el Campus de Vera de la Universidad Politécnica de Valencia.

Tabla 6. Factor de emisión (kg CO₂/pKm) según el transporte. Fuente: IDAE¹⁴.

Transporte	Factor de emisión (kg CO ₂ /pKm)
Metro/Tranvía	0,030

Tren RENFE

El cálculo de la huella de carbono para los desplazamientos en trenes RENFE se realiza a partir de la distancia indicada por el Google Maps y el factor de emisión correspondiente (Tabla 7).

En el Google Maps se realiza la búsqueda de la parada de tren correspondiente del municipio o código postal y se selecciona como destino el Campus de la Universidad Politécnica de Valencia.

Tabla 7. Factor de emisión (kg CO₂/pKm) según el transporte. IDAE¹⁵

Transporte	Factor de emisión (kg CO ₂ /pKm)
Trenes RENFE	0,033

A continuación, se detallan las hipótesis específicas de campus para el cálculo de la huella de carbono de la UPV:

5.2.1.1.2 Hipótesis para el campus de Alcoy y Gandía.

1. Para aquellos alumnos que hayan marcado modos de transporte: *a pie*, *en bici* y *patinete* en el campus de Alcoy/Gandía, se establece que residen en la ciudad en la que se ubica el Centro en el que se han matriculado.
2. Se determina que la opción es “Null”, para todas aquellas incongruencias no descritas en este documento como, por ejemplo:

¹⁴ Ver nota 2

¹⁵ Ver nota 2

- a. Que el alumno indique que reside en un municipio determinado y para acceder al campus utilice un modo de transporte que no existe
 - i. Por ejemplo, que se indique que usa metrobus para acceder desde Valencia a Alcoy/Gandía
 - ii. Metro tranvía para acceder al campus de Alcoy/Gandía
3. Cuando indique que utiliza el *coche como conductor sin acompañante, coche compartido, moto como conductor sin acompañante, moto compartida o taxi*, se acepta que reside en el municipio del CP indicado en la auto matrícula, siempre y cuando:
 - a. No supere los 60 minutos de trayecto y se desplaza tres o más días, o
 - b. Supera los 60 minutos de trayecto, pero no se desplaza más de dos días a la semana
4. Cuando indique que utiliza el Tren RENFE, se acepta que reside/viene desde el CP que indica en la automatrícula, siempre y cuando:
 - a. No supere los 100 minutos de trayecto y se desplaza tres o más días, o
 - b. No supera los 135 minutos de trayecto, pero no se desplaza más de dos días a la semana.
 - c. Cuando no se encuentre en el caso a) o b), se considera que reside en el municipio de Alcoy y el valor se considera “null”.
5. Como la aplicación de “Google maps” no indica, en modo de autobús, los metros recorridos, sino el tiempo de duración, se establece una velocidad media del bus de 20Km/h.
6. Considerando que el Tren de cercanías de RENFE, va a una velocidad media de 100 Km/h, calcularemos las distancias recorridas con el tiempo de duración del trayecto en tren.

Ejemplo: Consulta en “Google maps como llegar” de Ontinyent-Alcoy: Total minutos trayecto 85. Sí que es viable. El trayecto en tren es de 25 minutos, por lo que la distancia recorrida en este modo será de 41,66 Km

5.2.1.1.3 Hipótesis para el campus de Vera.

1. Cuando indican que utilizan el *coche como conductor sin acompañante, coche compartido, moto como conductor sin acompañante, moto compartida o taxi*, se



aceptará que residen en el municipio del CP indicado en la auto matrícula, siempre y cuando:

- a) No supere los 60 minutos de trayecto y se desplazan tres o más días.
 - b) Superan los 60 minutos de trayecto, pero no se desplazan más de dos días a la semana.
 - c) Superen los 80 minutos, pero no más de 1 día.
 - d) No superen más de 90 min.
2. Se descartan ("null") aquellos trenes cuyo origen del desplazamiento es desde Valencia o municipios que no tengan tren de cercanías. Se consideran aquellos trenes que vienen de otros municipios de valencia siempre y cuando:
- a. No supere los 100 minutos de trayecto y se desplazan tres o más días
 - b. No superan los 135 minutos de trayecto, pero no se desplazan más de dos días a la semana.
 - c. Cuando no se encuentre en el caso a) o b), se considera que reside en Valencia y el valor se considera "null".
3. Con los trasportes públicos hay que tener en cuenta que, en los municipios fuera de la ciudad de valencia, si hay parada de metro/tranvía en el municipio no habrá de tren RENFE para desplazarse. Por tanto, en aquellos municipios que se especifique que el transporte empleado es metro/tranvía, pero solamente hay parada de tren Renfe, se considera "null".

5.2.1.2 Movilidad cotidiana del personal de la UPV.

La UPV realiza cada 5 años una encuesta de movilidad que está dirigida a toda su comunidad universitaria y a partir de la cual se obtiene diversa información, entre la que se incluye el reparto modal. A partir de los resultados de esta encuesta se han definido los patrones de desplazamiento de la comunidad universitaria desde su residencia a su lugar de trabajo y viceversa, así como la distancia recorrida según medios de transporte para la realización de estos desplazamientos.

Cabe indicar que, en este concepto de personal de la UPV, se incluye a los colectivos de PTGAS, PDI y personal externo de la UPV.

Los factores de emisión asociados a cada modo de transporte se obtienen de la publicación del IDAE¹⁶ (Figura 2) y de la Tabla 8 y Tabla 3, obtenida a partir del documento “Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono”¹⁷ del MITECO.

Como no conocemos el número de trabajadores que comparten coche para su desplazamiento, se ajusta el factor de emisión del modo de transporte “coche” a partir del índice de ocupación de coches resultante del último diagnóstico de movilidad sostenible de la UPV. Según los resultados del año 2022, el índice de ocupación del coche es de 1,22 en el campus de Vera, 1,20 en el campus de Gandía y 1,31 en el campus de Alcoy. Este cálculo se realiza para ajustar la emisión de CO₂ equivalente según el número de personas en el coche compartido.

A continuación, se muestran las tablas para el cálculo de las emisiones asociadas a la movilidad del personal en base a los datos disponibles del último diagnóstico de movilidad sostenible de la UPV del año 2022:

¹⁶ Ver nota 2.

¹⁷ Ver nota 3.



Tabla 8. Plantilla para el cálculo de las emisiones (T CO₂/ año) en el campus de Alcoi.

EMISIONES DE CO ₂ DERIVADAS DE LA MOVILIDAD EN EL CAMPUS DE ALCOY							
Modo de transporte	% usuarios	Usuarios /día	Días lab/año	Distancia media/viaje (km)	Nº medio viajes/día	Factor emisión (kg CO ₂ e/km)	Emisiones (t CO ₂ /año)
Coche	40,7		200	18,3	2,72	0,127	
Moto	1,9		200	12,5	2,72	0,099	
Autobús urbano	1,9		200	3,3	2,72	0,049	
Tren	2,3		200	40,0	2,72	0,033	
TOTAL							

Tabla 9. Plantilla para el cálculo de las emisiones (T CO₂/ año) en el campus de Gandía.

EMISIONES DE CO ₂ DERIVADAS DE LA MOVILIDAD EN EL CAMPUS DE GANDÍA							
Modo de transporte	% usuarios	Usuarios /día	Días lab/año	Distancia media/viaje (km)	Nº medio viajes/día	Factor emisión (kg CO ₂ e/km)	Emisiones (t CO ₂ /año)
Coche	38,1		200	23,0	2,6	0,138	
Moto	1,8		200	17,5	2,6	0,099	
Autobús urbano	8,3		200	3,4	2,6	0,049	
Autobús interurbano	1,4		200	20,7	2,6	0,032	
Tren	11,9		200	35,7	2,6	0,033	
TOTAL							



Tabla 10. Plantilla para el cálculo de las emisiones (T CO₂e/ año) en el campus de Vera.

EMISIONES DE CO ₂ DERIVADAS DE LA MOVILIDAD EN EL CAMPUS DE VERA							
Modo de transporte	% usuarios	Usuarios /día	Días lab/año	Distancia media/viaje (km)	Nº medio viajes/día	Factor emisión (kg CO ₂ e/km)	Emisiones (t CO ₂ /año)
Coche	30,6		200	15,4	2,72	0,138	
Moto	2,9		200	16,6	2,72	0,088	
Autobús urbano	8,4		200	3,8	2,72	0,049	
Autobús interurbano	1,4		200	21,3	2,72	0,032	
Metro-tranvía	15,1		200	9,3	2,72	0,030	
Tren	2,1		200	29,9	2,72	0,033	
TOTAL							

Tomando como base la información resultante del diagnóstico de movilidad del campus de Alcoy de la UPV del año 2022 y ajustando anualmente los valores asociados a los campos de: usuarios/día y factor de emisión por modo de transporte se calcula anualmente la huella de carbono hasta la próxima actualización del diagnóstico de movilidad sostenible, que se prevé que sea quinquenal.

5.2.1.3 Movilidad vinculada a la organización de eventos/congresos.

Se incluye dentro del alcance 3, el cálculo de la huella de carbono asociada a la movilidad derivada de la celebración de los eventos y congresos que organiza la propia institución. Cabe indicar que hoy por hoy, en algunos casos, este cálculo es un requisito legal¹⁸.

El cálculo de la huella de carbono en aquellos eventos realizados en las sedes de la Universidad Politécnica de Valencia se realiza a partir de los datos obtenidos con una encuesta realizada a los asistentes del evento. En este cuestionario se pregunta

¹⁸ Ley 6/2022, de 5 de diciembre de, del Cambio Climático y la Transición Ecológica de la CV (art. 96). Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-4378.

por la “Dirección”, “Lugar de origen”, “Principal medio de transporte”, datos que nos permitirán el cálculo de la huella de carbono asociada a los traslados de los asistentes al evento. Los medios de transporte que los invitados pueden seleccionar son: A pie, bicicleta, transporte público, coche individual, coche compartido, motocicleta o patinete, tren y avión.

Todos los desplazamientos tendrán como destino la sede de la UPV en la que se realice el evento.

Coche individual y compartido

La huella de carbono en coche se obtiene multiplicando la distancia recorrida por el factor de emisión correspondiente (Tabla 11).

A partir del Google Maps se realiza la búsqueda del kilometraje del trayecto recorrido por los asistentes, que tendrá como origen de partida la dirección proporcionada en el cuestionario y como destino la sede de la UPV donde se realice el evento. El factor de emisión por km recorrido de coches se obtiene sacando una media de los valores de factores de emisión asociados a los combustibles de gasóleo y gasolina publicados por el MITECO¹⁹ en el año 2022 y que se puede observar a continuación.

Tabla 9. Factores de emisión en Kg de CO₂ por Km (Kg CO₂ e/KM). Fuente: MITECO²⁰

Transporte	Factor de emisión (kg CO ₂ e/Km)
Coche	0,172

Para el cálculo de la huella en coche compartido, si no se especifica el número de personas en el automóvil, se establece que será el mínimo para considerar que es coche compartido, es decir, 2 personas.

¹⁹ Ver nota 3

²⁰ Ver nota 3

Transporte público urbano o interurbano

Al no especificar si se trata de un desplazamiento en metro o bus, se realiza una media de los factores de emisión de “cercanías” y “bus interurbano”, que se obtienen a partir de la publicación del IDAE²¹ (Tabla 12).

Tabla 10. Factores de emisión en Kg de CO₂ por Km por persona (Kg CO₂ e/pKm). Fuente: IDAE²²

Transporte	Factor de emisión (kg CO ₂ e/pKm)
<i>Trasporte público urbano e interurbano</i>	0,0325

Autobús

La huella de carbono en autobuses se obtiene multiplicando la distancia recorrida por el factor de emisión correspondiente.

A partir del Google Maps se realiza la búsqueda del kilometraje del trayecto recorrido por los asistentes, que tendrá como origen de partida la dirección proporcionada en el cuestionario y como destino la sede de la UPV donde se realice el evento.

El factor de emisión por km recorrido de autobuses se obtiene a partir de la publicación del IDAE²³ (Tabla 13).

²¹ Ver nota 2

²² Ver nota 2

²³ Ver nota 2

Tabla 13. Factores de emisión en Kg de CO₂ por Km por persona (Kg CO₂ e/pKm). Fuente: IDAE²⁴.

Transporte	Factor de emisión (kg CO ₂ e/pKm)
Autobús urbano	0,049
Autobús interurbano	0,032

Motocicletas

La huella de carbono en motocicletas se obtiene multiplicando la distancia recorrida por el factor de emisión correspondiente.

A partir del Google Maps se realiza la búsqueda del kilometraje del trayecto recorrido por los asistentes, que tendrá como origen de partida la dirección proporcionada en el cuestionario y como destino la sede de la UPV donde se realice el evento.

El factor de emisión por km recorrido de motocicletas se obtiene a partir de la publicación del MITECO²⁵ (Tabla 14):

Tabla 14. Factores de emisión en Kg de CO₂ por Km (Kg CO₂/Km). Fuente: MITECO²⁶.

Transporte	Factor de emisión (kg CO ₂ /Km)
Motocicletas	0,103

En caso de compartir motocicleta, se divide el factor de emisión entre 2.

²⁴ Ver nota 2

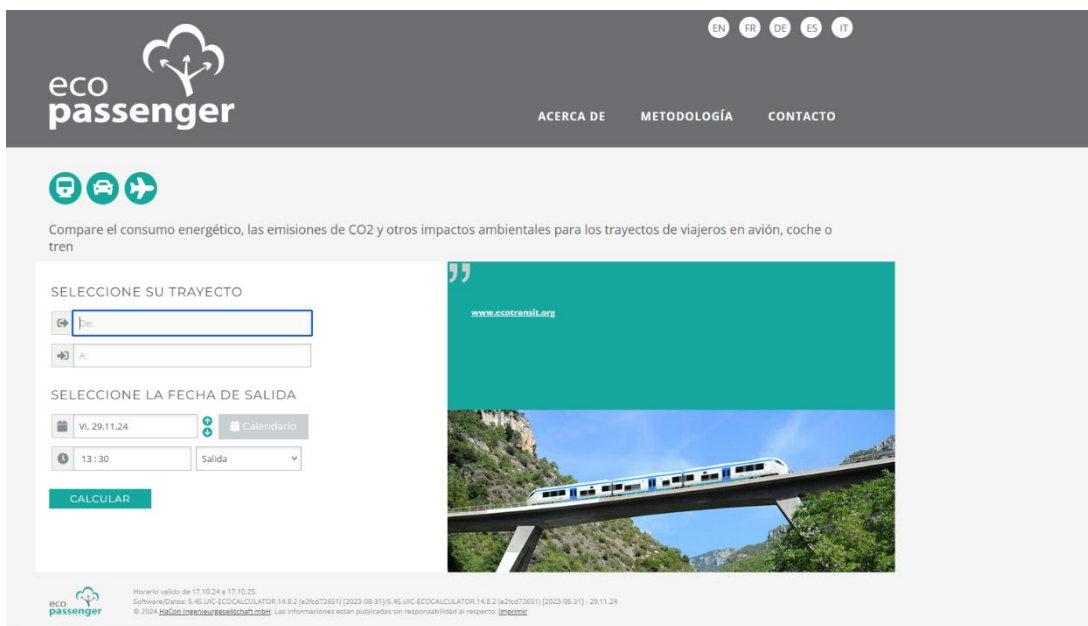
²⁵ Ver nota 3

²⁶ Ver nota 3

Tren

El cálculo de la huella de carbono para los desplazamientos en trenes se realiza a partir de la calculadora de CO₂ que encontramos en la página web Ecopassenger²⁷. Esta calculadora está desarrollada en cooperación entre UIC ([Sustainable Development Unit](#)), la Fundación para el Desarrollo Sostenible, ifeu (Instituto alemán de la energía y para la investigación ambiental) y HaCon (software)

En la página web se selecciona la ciudad de origen y destino. La plataforma calcula de forma automática los Kg de CO₂ asociados al viaje. Cabe indicar que el cálculo se realiza dejando seleccionada la opción que sale por defecto: “Mix Nacional de Producción Eléctrica”.



The screenshot displays the Ecopassenger website's CO2 calculator for trains. The header includes the 'eco passenger' logo and navigation links for 'ACERCA DE', 'METODOLOGÍA', and 'CONTACTO'. Below the header, there are icons for different transport modes (train, car, plane) and a text prompt: 'Compare el consumo energético, las emisiones de CO2 y otros impactos ambientales para los trayectos de viajeros en avión, coche o tren'. The main section is titled 'SELECCIONE SU TRAYECTO' and contains input fields for origin (A:) and destination (B:). Below this, the 'SELECCIONE LA FECHA DE SALIDA' section includes a date picker set to 'Vi, 29.11.24', a time picker set to '13:30', and a 'Salida' dropdown menu. A green 'CALCULAR' button is positioned below the date and time fields. To the right of the input fields is a large image of a high-speed train on a bridge, with the URL 'www.ecotrains.org' visible. At the bottom left, there is a small 'eco passenger' logo and a footer with technical details and a disclaimer.

Figura 3. Calculadora de CO₂ para trenes. Fuente: www.ecopassenger.org²⁸

En el caso de no obtener información a la consulta realizada a la plataforma “Ecopassenger”, se procede a utilizar la aplicación de *Google Maps* para calcular el tiempo de viaje en transporte público indicando la ciudad de origen y destino.

²⁷ Calculadora de CO₂ equivalente. Disponible en: (<http://www.ecopassenger.org>). Última fecha de visita: 22/10/2025.

²⁸ Ibid

Considerando que el tren va a una velocidad media de 100 Km/h se obtiene la distancia recorrida que se multiplica por el factor de emisión correspondiente

Tabla 15. Factor de emisión (kg CO₂/pKm) según el transporte. IDAE²⁹

Transporte	Factor de emisión (kg CO ₂ /pKm)
AVE	0,023

Avión

El cálculo de la huella de carbono en vuelos se realiza a través de la plataforma “Carbon Emissions Calculator” desarrollada por la ICAO³⁰.

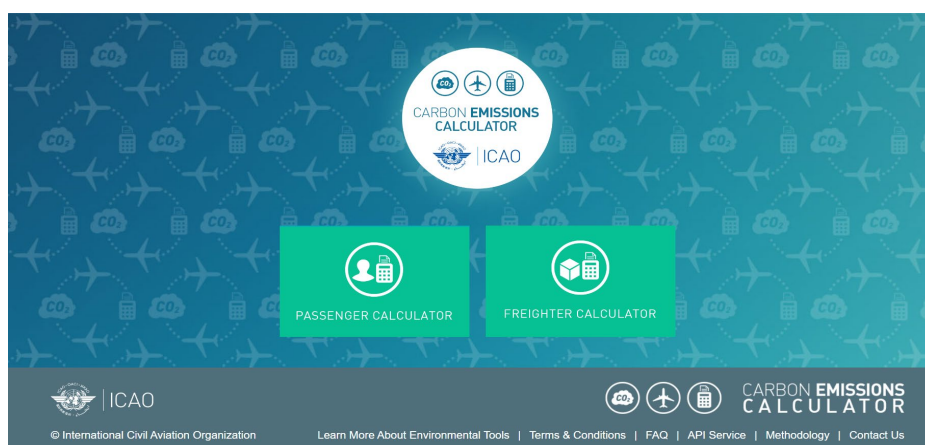


Figura 4. Carbon Emissions Calculator. Fuente: International Civil Aviation Organization (ICAO)³¹.

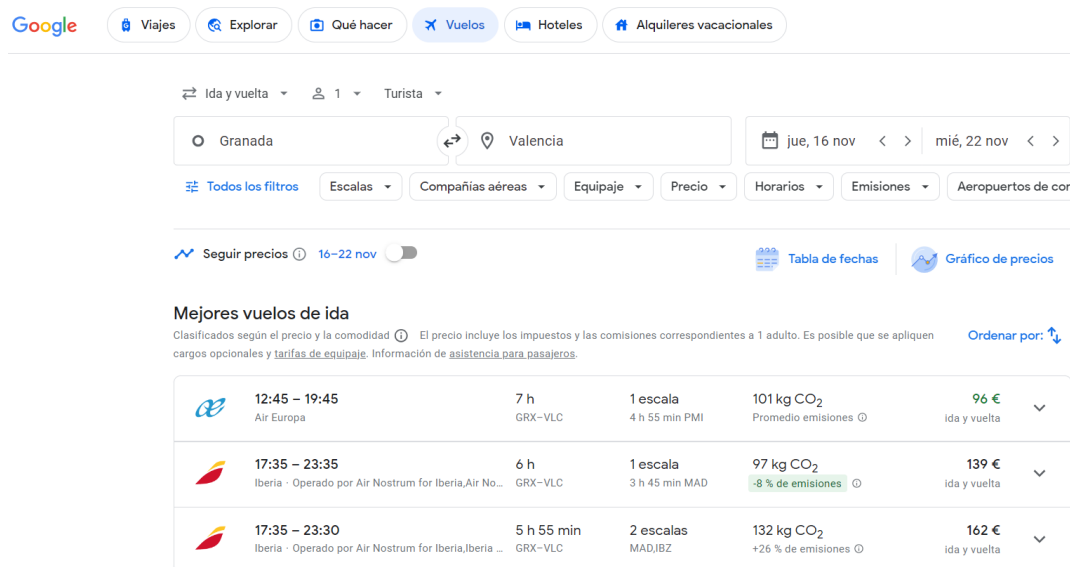
En algunos casos no se especifican las escalas realizadas por lo que, si a la hora de realizar una búsqueda no se encuentra el trayecto realizado en un itinerario, es probable que se deba a que se realizó una o más escalas en otros aeropuertos. En este caso, para conocer las escalas, se realiza una búsqueda del viaje en el buscador de

²⁹ Ver nota 2

³⁰ Plataforma “Carbon Emissions Calculator”. ICAO. Disponible en: <https://applications.icao.int/icec>. Última fecha de visita: 22/10/2025

³¹ Ibid.

Google donde obtendremos el viaje y sus posibles escalas en distintos aeropuertos como podemos observar en la figura 5:



Google Flights search results for a round trip from Granada to Valencia. The interface shows filters for 'Ida y vuelta', '1' passenger, 'Turista', and dates from November 16 to 22. The search results are sorted by 'Mejores vuelos de ida'.

Avión	Horario	Duración	Escalas	Emisiones	Precio
Air Europa	12:45 – 19:45	7 h	1 escala 4 h 55 min PMI	101 kg CO ₂ Promedio emisiones	96 €
Iberia - Operado por Air Nostrum for Iberia, Air No...	17:35 – 23:35	6 h	1 escala 3 h 45 min MAD	97 kg CO ₂ -8 % de emisiones	139 €
Iberia - Operado por Air Nostrum for Iberia, Iberia ...	17:35 – 23:30	5 h 55 min	2 escalas MAD, IBZ	132 kg CO ₂ +26 % de emisiones	162 €

Figura 5. Búsqueda de viajes con escalas en Google

Como se puede observar, para un mismo destino existen distintos aeropuertos donde realizar una escala. Nosotros establecemos como metodología que la escala se realiza donde menor sea la huella de carbono generada para ese viaje.

A pesar de que en Google aparezca los Kg de CO₂ emitidos, estos valores varían según la aerolínea utilizada para el viaje por lo que no sirve para el cálculo total de CO₂ de todo el trayecto. Por lo tanto, se trata de una orientación para conocer la escala que se realiza en un desplazamiento a otro aeropuerto.

Conocida la escala, en la plataforma se pone la ciudad de origen y los destinos, incluyendo las escalas que se realizan durante el trayecto. Si el desplazamiento es de ida-vuelta y su ruta al ir y volver es la misma (mismas paradas en aeropuertos), en el apartado "Trip" se selecciona "Round Trip", mientras que si no se sigue la misma ruta o simplemente es un viaje de ida se seleccionara "One way" (Figura 6).

También se da el caso de que una misma ciudad tenga más de un aeropuerto y que un trayecto solo se pueda realizar en un aeropuerto específico de esa ciudad. Por

lo que habrá que asegurarse de que aeropuerto es el que se utiliza para el desplazamiento.

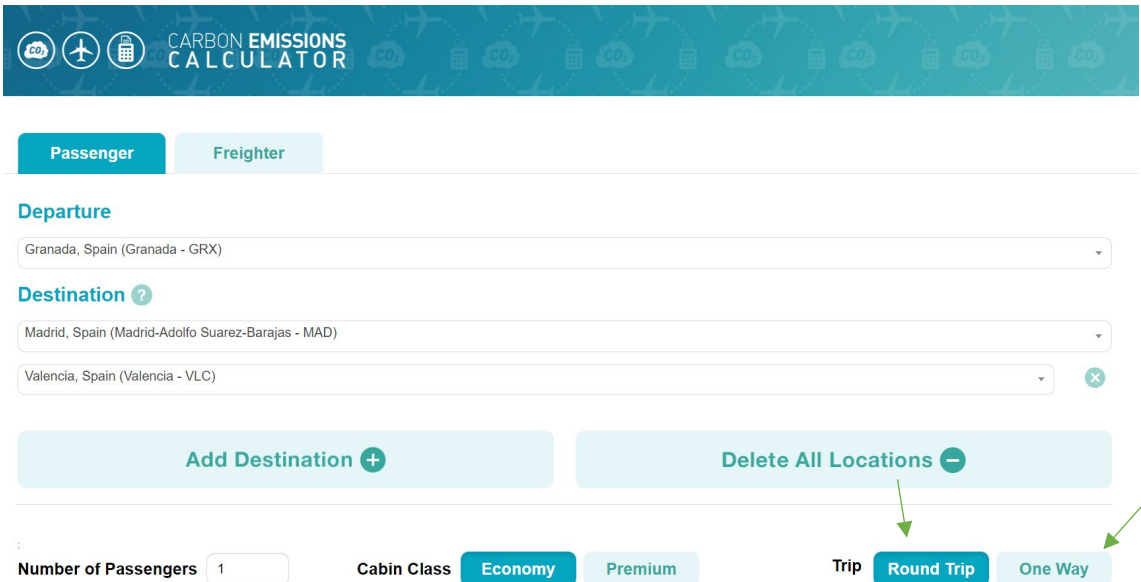


Figura 6. Plataforma Carbon Emissions Calculator. Fuente: ICAO³²

³² Ver nota 30



5.2.1.4 Movilidad vinculada a las comisiones de servicio (viajes por motivos laborales con modos de transporte no propios).

Actualmente, en la UPV, este tipo de movilidad se gestiona económicamente a través de las “comisiones de servicios” en la plataforma web GEA UPV.

Estructura plantilla de Excel

Teniendo en cuenta la información que actualmente nos aporta el GEA (Gestión Económica de la UPV) con respecto a las comisiones de traslado, se decide describir la metodología a partir de las cuáles se realizará el cálculo asociado a la huella de carbono derivado de la movilidad laboral, que es la movilidad vinculada a las comisiones de servicios de la UPV.

Hay que tener en cuenta que, al tratarse de desplazamientos derivados de la movilidad laboral de todos los empleados, estos van a ser muy variados. Los modos de transporte encontrados fueron los siguientes: Automóvil propio, Taxi, Tren, Metro, Barco y Avión. Por consiguiente, la obtención de las Toneladas de CO₂ equivalentes (Tn CO₂) será diferente para cada transporte y será explicada más adelante.

Los datos nos llegan en un documento EXCEL, en una plantilla como la de la figura siguiente:

ID_FRM_SOLI	FECHASALIDA	FECHAREGRESO	ITINERARIO	NOMCIUDAD	DESC_CON	IMPORTE_CON	CANTIDAD_CON	DETALLE_CONCEPTO	TIPO DESPLAZA	Kn lineas	Factor d	Kg CO2	Tn CO2
4097640	12-enero-2023	09.00.0	12-enero-2023 14.00.0	Valencia - Gandia - Valencia	Automóvil propio	27,55	145	locomoción	MOVILIDAD LABORAL	138,8	0,121	16,795	0,017
40976581	13-enero-2023	09.00.0	13-enero-2023 14.00.0	Valencia - Gandia - Valencia	Automóvil propio	27,55	145	locomoción	MOVILIDAD LABORAL	138,8	0,121	16,795	0,017
40980512	09-enero-2023	08.00.0	09-enero-2023 15.00.0	Valencia - Comunidad - Alcoy	Automóvil propio	41,8	220	locomoción	MOVILIDAD LABORAL	220	0,121	26,820	0,027
40980671	10-enero-2023	07.00.0	10-enero-2023 13.00.0	Valencia - Murcia - Valencia	Automóvil propio	87,78	482	Desplazamiento a destino y vuelta	MOVILIDAD LABORAL	228	0,121	27,588	0,028
40990380	10-enero-2023	06.00.0	10-enero-2023 13.00.0	Valencia - Madrid - Valencia	Tren	125,35	1	Billetes ida-vuelta (Valencia-Madrid)	MOVILIDAD LABORAL	Desconocido		19,600	
40990380	10-enero-2023	06.00.0	10-enero-2023 13.00.0	Valencia - Madrid - Valencia	Taxi	10,9	1	Domicilio-estación tren	TRASLADO INTERNO				
40990380	10-enero-2023	06.00.0	10-enero-2023 13.00.0	Valencia - Madrid - Valencia	Taxi	8,4	1	Estación-tren-domicilio	TRASLADO INTERNO				
4145640	23-enero-2023	16.00.0	24-enero-2023 22.30.0	Valencia - Zaragoza - Zaragoza - Madrid - Valencia	Zaragoza	173,8	1	TREN VALENCIA-ZARAGOZA-VALENCIA FACTURA AG	MOVILIDAD LABORAL	Desconocido	246,380		
4145640	23-enero-2023	16.00.0	24-enero-2023 22.30.0	Valencia - Zaragoza - Zaragoza - Madrid - Valencia	Zaragoza	9,25	1	TAXI ESTACION AVE-ZARAGOZA	TRASLADO INTERNO				
4145640	23-enero-2023	16.00.0	24-enero-2023 22.30.0	Valencia - Zaragoza - Zaragoza - Madrid - Valencia	Zaragoza	26	1	TAXI ZARAGOZA-ESTACION AVE	TRASLADO INTERNO				
4145640	23-enero-2023	16.00.0	24-enero-2023 22.30.0	Valencia - Zaragoza - Zaragoza - Madrid - Valencia	Zaragoza	4,5	1	RETORNO MADRID 2x2,5	TRASLADO INTERNO				
4146204	23-enero-2023	11.30.0	25-enero-2023 01.00.0	Valencia - Bruselas - Valencia	Bruselas	32,35	1	Uber	TRASLADO INTERNO				
4146204	23-enero-2023	11.30.0	25-enero-2023 01.00.0	Valencia - Bruselas - Valencia	Valencia	17,85	1	UBER Aeropuerto-Domicilio	TRASLADO INTERNO				
41527942	16-Febrero-2023	05.00.0	16-Febrero-2023 20.00.0	Valencia - Madrid - Valencia	Tren	77,5	1	Billete vuelta (Madrid-Valencia)	MOVILIDAD LABORAL	Desconocido			
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Autón	220,46	1	Vuelo Valencia-Frankfurt	MOVILIDAD LABORAL	1368	132,100	0,132	
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Taxi	23,35	1	Desplazamiento a aeropuerto	TRASLADO INTERNO				
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Tren	33,2	1	Billete Frankfurt-Heidelberg	MOVILIDAD LABORAL	Desconocido	3,500	0,004	
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Tren	5,7	3	Transia en Heidelberg	TRASLADO INTERNO				
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Tren	6	2	Transia en Heidelberg	TRASLADO INTERNO				
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Tren	32,3	1	Billete Heidelberg-Frankfurt	MOVILIDAD LABORAL	Desconocido	3,500	0,004	
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Autón	191,47	1	Vuelo Frankfurt-Amsterdam	MOVILIDAD LABORAL	367	70,200	0,070	
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Tren	5,9	1	Tren aeropuerto-Amsterdam	TRASLADO INTERNO				
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Autobús	3,78	1	Autobus diat 1-2	TRASLADO INTERNO				
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Autobús	1,88	1	Autobus	TRASLADO INTERNO				
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Tren	4,5	1	Tren Amsterdam-aeropuerto	TRASLADO INTERNO				
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Autón	181,97	1	Vuelo Amsterdam-Valencia	MOVILIDAD LABORAL	1479	156,300	0,156	
42625682	28-Febrero-2023	12.55.0	03-marzo-2023 18.40.0	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Amsterdam - Valenc	Taxi	27,05	1	Desplazamiento desde aeropuerto	TRASLADO INTERNO				

Figura 7. Ejemplo plantilla Excel.

A continuación, se amplía la plantilla para ver más detalladamente cada apartado. En la Figura 8 se observa el nº de solicitud por la cual nos deberemos orientar, en algunos casos se repetirán como se puede ver en el recuadro de color verde, varios



itinerarios que están asociados a un mismo nº de solicitud. Los itinerarios son los desplazamientos realizados durante esa solicitud.

ID_FRM_SOLICITUD	FECHASALIDA	FECHAREGRESO	ITINERARIO	NOMCIUDAD
40976410	12-enero-2023 09:00	12-enero-2023 14:00:00	Valencia - Gandía - Valencia	Gandía
40976581	19-enero-2023 09:00	19-enero-2023 14:00:00	Valencia - Gandía - Valencia	Gandía
40980512	09-enero-2023 08:00	09-enero-2023 15:00:00	Valencian Community - Alcoy	Valencian Community
40986671	10-enero-2023 07:00	10-enero-2023 23:00:00	Valencia - Murcia - Murcia - Valencia	Valencia
40990980	10-enero-2023 06:00	10-enero-2023 19:00:00	Valencia - Madrid - Valencia	Valencia
40990980	10-enero-2023 06:00	10-enero-2023 19:00:00	Valencia - Madrid - Valencia	Valencia
40990980	10-enero-2023 06:00	10-enero-2023 19:00:00	Valencia - Madrid - Valencia	Valencia
41415640	23-enero-2023 16:00	24-enero-2023 22:30:00	Valencia - Tarragona - Zaragoza - Madrid - Valencia	Zaragoza
41415640	23-enero-2023 16:00	24-enero-2023 22:30:00	Valencia - Tarragona - Zaragoza - Madrid - Valencia	Zaragoza
41415640	23-enero-2023 16:00	24-enero-2023 22:30:00	Valencia - Tarragona - Zaragoza - Madrid - Valencia	Zaragoza
41415640	23-enero-2023 16:00	24-enero-2023 22:30:00	Valencia - Tarragona - Zaragoza - Madrid - Valencia	Zaragoza
41416204	23-enero-2023 11:30	25-enero-2023 01:00:00	Valencia - Bruselas - Valencia	Bruselas
41416204	23-enero-2023 11:30	25-enero-2023 01:00:00	Valencia - Bruselas - Valencia	Valencia
41923142	16-febrero-2023 05:00	16-febrero-2023 20:00:00	Valencia - Madrid - Valencia	Madrid
42825682	28-febrero-2023 12:50	03-marzo-2023 18:40:00	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Ámsterdam - Valencia	Valencia
42825682	28-febrero-2023 12:50	03-marzo-2023 18:40:00	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Ámsterdam - Valencia	Valencia
42825682	28-febrero-2023 12:50	03-marzo-2023 18:40:00	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Ámsterdam - Valencia	Heidelberg
42825682	28-febrero-2023 12:50	03-marzo-2023 18:40:00	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Ámsterdam - Valencia	Heidelberg
42825682	28-febrero-2023 12:50	03-marzo-2023 18:40:00	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Ámsterdam - Valencia	Heidelberg
42825682	28-febrero-2023 12:50	03-marzo-2023 18:40:00	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Ámsterdam - Valencia	Heidelberg
42825682	28-febrero-2023 12:50	03-marzo-2023 18:40:00	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Ámsterdam - Valencia	Ámsterdam
42825682	28-febrero-2023 12:50	03-marzo-2023 18:40:00	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Ámsterdam - Valencia	Ámsterdam
42825682	28-febrero-2023 12:50	03-marzo-2023 18:40:00	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Ámsterdam - Valencia	Ámsterdam
42825682	28-febrero-2023 12:50	03-marzo-2023 18:40:00	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Ámsterdam - Valencia	Ámsterdam
42825682	28-febrero-2023 12:50	03-marzo-2023 18:40:00	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Ámsterdam - Valencia	Ámsterdam
42825682	28-febrero-2023 12:50	03-marzo-2023 18:40:00	Valencia - Frankfurt - Heidelberg - Ámsterdam - Valencia	Valencia

Figura 8.Plantilla de ejemplo desglosada

En la Figura 9 se puede observar el modo de transporte empleado para el desplazamiento. En el caso de utilizar “vehículo propio” en la columna “cantidad_concepto” aparecerá en la distancia del trayecto en Km, así como el kilometraje que corresponde al apartado de “**Cantidad Concepto**”.



I	K	L	M
DESC_CONCEPTO	CANTIDAD_CONCEPTO	DETALLE_CONCEPTO	TIPO DESPLAZA
Automóvil propio	145	locomoción	MOVILIDAD LABORAL
Automóvil propio	145	locomoción	MOVILIDAD LABORAL
Automóvil propio	220	kilometraje	MOVILIDAD LABORAL
Automóvil propio	462	Desplazamiento a destino y vuelta	MOVILIDAD LABORAL
Tren	1	Billetes ida-vuelta (Valencia-Madrid)	MOVILIDAD LABORAL
Taxi	1	Domicilio-estación tren	TRASLADO INTERNO
Taxi	1	Estación tren-domicilio	TRASLADO INTERNO
Tren	1	TREN VALENCIA-ZARAGOZA-VALENCIA. FACTURA AG	MOVILIDAD LABORAL
Taxi	1	TAXI. ESTACION AVE-ZARAGOZA	TRASLADO INTERNO
Taxi	1	TAXI ZARAGOZA-ESTACION AVE	TRASLADO INTERNO
Metro	1	METRO MADRID. 2+2.5	TRASLADO INTERNO
Taxi	1	Uber	TRASLADO INTERNO
Taxi	1	UBER Aeropuerto-Domicilio	TRASLADO INTERNO
Tren	1	Billete vuelta (Madrid-Valencia)	MOVILIDAD LABORAL
Avión	1	Vuelo Valencia-Frankfurt	MOVILIDAD LABORAL
Taxi	1	Desplazamiento a aeropuerto	TRASLADO INTERNO
Tren	1	Billete Frankfurt-Heidelberg	MOVILIDAD LABORAL
Tren	3	Tranvia en Heidelberg	TRASLADO INTERNO
Tren	2	Tranvia en Heidelberg	TRASLADO INTERNO
Tren	1	Billete Heidelberg-Frankfurt	MOVILIDAD LABORAL
Avión	1	Vuelo Frankfurt-Amsterdam	MOVILIDAD LABORAL
Tren	1	Tren aeropuerto-Amsterdam	TRASLADO INTERNO
Autobús	1	Autobus dias 1-2	TRASLADO INTERNO
Autobús	1	Autobus	TRASLADO INTERNO
Tren	1	Tren Amsterdam-aeropuerto	TRASLADO INTERNO
Avión	1	Vuelo Amsterdam-Valencia	MOVILIDAD LABORAL
Taxi	1	Desplazamiento desde aeropuerto	TRASLADO INTERNO

Figura 9. Plantilla de ejemplo desglosada

Previo al cálculo de la huella de carbono de cada uno de los itinerarios, y en base a la información proporcionada por el Servicio de Gestión Económica, se debe distinguir los tipos de desplazamiento: **“Traslados internos”** y **“Movilidad laboral”**.

Se establecerá como **“Traslados internos”** aquellos movimientos realizados en una misma ciudad, siendo así los desplazamientos al aeropuerto, universidades, domicilios, hoteles, etc. en trenes, metros, tranvías o autobús. Los **“Traslados internos”** no se tendrán en cuenta a la hora de realizar el cálculo de la huella de carbono. Por otro lado, todos los demás desplazamientos y traslados serán **“Movilidad laboral”** y sí que se tendrán en cuenta a la hora de realizar el cálculo de la huella de carbono.

Por último, en la Figura 10 encontramos las columnas para el cálculo del CO₂ en “Kg de CO₂” y “Tn de CO₂” a partir del “Factor de emisión” (que cambiará según el modo de transporte). Hay que tener en cuenta que la columna de **“Km Itinerario”** es una columna añadida (que no se encontrara en las plantillas que nos envíen desde el SGE) en el que se ponen los datos de la columna que se encuentren en **“Cantidad Concepto”**, a no ser que se trate de **“Traslado interno”**, en cuyo caso no se pondrá nada debido a que no se contabilizan este tipo de desplazamientos.

Por otro lado, el kilometraje de desplazamientos en tren, barco y aviones tampoco se añadirá al campo de “**Km Itinerario**” pues los valores que se exponen en “**Cantidad Concepto**” no corresponden al kilometraje real realizado. Al igual que “**Km Itinerario**”, las columnas “**Factores de conversión (Kg/Km)**”, “**Kg CO₂**” y “**Tn CO₂**” son columnas añadidas que no se encuentran en las plantillas originales que nos otorga la GEA.

M	N	O	P	Q
TIPO DESPLAZAMIENTO	Km Itinerario	Factor de conversión (Kg/	Kg CO ₂	Tn CO ₂
MOVILIDAD LABORAL	138,8	0,121	16,795	0,017
MOVILIDAD LABORAL	138,8	0,121	16,795	0,017
MOVILIDAD LABORAL	220	0,121	26,620	0,027
MOVILIDAD LABORAL	228	0,121	27,588	0,028
MOVILIDAD LABORAL	Desconocido		19,600	
TRASLADO INTERNO				
TRASLADO INTERNO				
MOVILIDAD LABORAL	Desconocido	246,380		
TRASLADO INTERNO				
TRASLADO INTERNO				
TRASLADO INTERNO				
MOVILIDAD LABORAL	Desconocido			
MOVILIDAD LABORAL	1368		132,100	0,132
TRASLADO INTERNO				
MOVILIDAD LABORAL	Desconocido		3,500	0,004
TRASLADO INTERNO				
MOVILIDAD LABORAL	Desconocido		3,500	0,004
MOVILIDAD LABORAL	367		70,200	0,070
TRASLADO INTERNO				
TRASLADO INTERNO				
TRASLADO INTERNO				
MOVILIDAD LABORAL	1479		156,300	0,156
TRASLADO INTERNO				

Figura 10. Plantilla de ejemplo desglosada

Se establece la metodología del cálculo de la huella de carbono para cada método de transporte teniendo en cuenta los distintos factores de emisión asociados a estos.

Automóviles propios (Coches y motos)

El cálculo para automóviles propios se realiza multiplicando el kilometraje del trayecto por el factor de emisión correspondiente basándonos en la publicación del IDAE³³ que se adjuntan en la Tabla 13.

En caso de no conocer el kilometraje del desplazamiento, se realiza una búsqueda de la distancia recorrida con Google Maps.

Tabla 16. Factores de emisión coches y motos en Kg de CO₂ por Km (Kg CO₂ e/KM). Fuente: IDAE³⁴

Transporte	Factor de emisión (kg CO ₂ e/Km)
<i>Coche</i>	0,121
<i>Moto</i>	0,053

³³ Ver nota 2

³⁴ Ver nota 2

Autobuses

El cálculo para autobuses se realiza multiplicando el kilometraje del trayecto por el factor de emisión correspondiente basándonos en la publicación del IDAE³⁵ que se adjuntan en la Tabla 14

Tabla 17. Factores de emisión de autobuses en Kg de CO₂ por Km por persona (Kg CO₂e/pKm).

Fuente: IDAE³⁶

Transporte	Factor de emisión (kg CO ₂ e/pKm)
<i>Bus urbano</i>	0,049
<i>Bus Interurbano</i>	0,032

En caso de no conocer el kilometraje del desplazamiento, se realiza una búsqueda de la distancia recorrida con Google Maps.

Tren

El cálculo de la huella de carbono para los desplazamientos en trenes se realiza a partir de la calculadora de CO₂ que encontramos en la página web Ecopassenger³⁷. Esta calculadora está desarrollada en cooperación entre UIC ([Sustainable Development Unit](#)), la Fundación para el Desarrollo Sostenible, ifeu (Instituto alemán de la energía y para la investigación ambiental) y HaCon (software)

En la página web se selecciona la ciudad de origen y destino. La plataforma calcula de forma automática los Kg de CO₂ asociados al viaje. Cabe indicar que el cálculo se realiza dejando seleccionada la opción que sale por defecto: “Mix Nacional de Producción Eléctrica”.

³⁵ Ver nota 2

³⁶ Ver nota 2

³⁷ Ver nota 27.

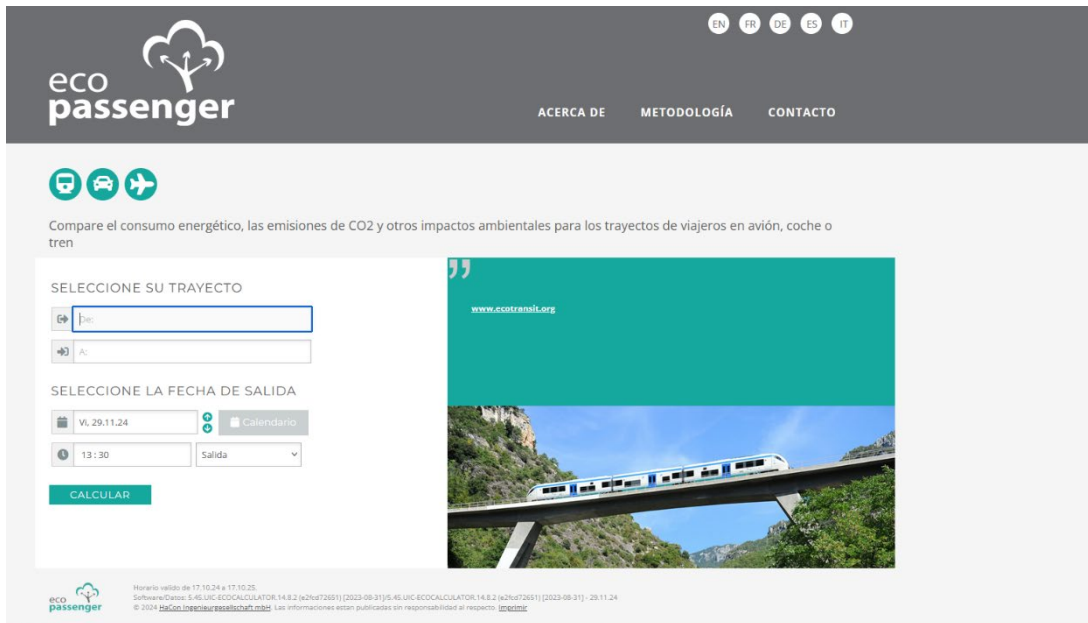


Figura 11. Calculadora de CO₂ para trenes. Fuente: www.ecopassenger.org³⁸

En el caso de no obtener información a la consulta realizada a la plataforma “Ecopassenger”, se procede a utilizar la aplicación de *Google Maps* para calcular el tiempo de viaje en transporte público indicando la ciudad de origen y destino. Considerando que el tren va a una velocidad media de 100 Km/h se obtiene la distancia recorrida que se multiplica por el factor de emisión correspondiente

Tabla 18. Factor de emisión (kg CO₂/pKm) según el transporte. IDAE³⁹

Transporte	Factor de emisión (kg CO ₂ /pKm)
AVE	0,023

³⁸ Ver nota 27

³⁹ Ver nota 2

Aviones

El cálculo de la huella de carbono en vuelos se realiza a través de la plataforma Carbon Emissions Calculator⁴⁰ desarrollada por la ICAO

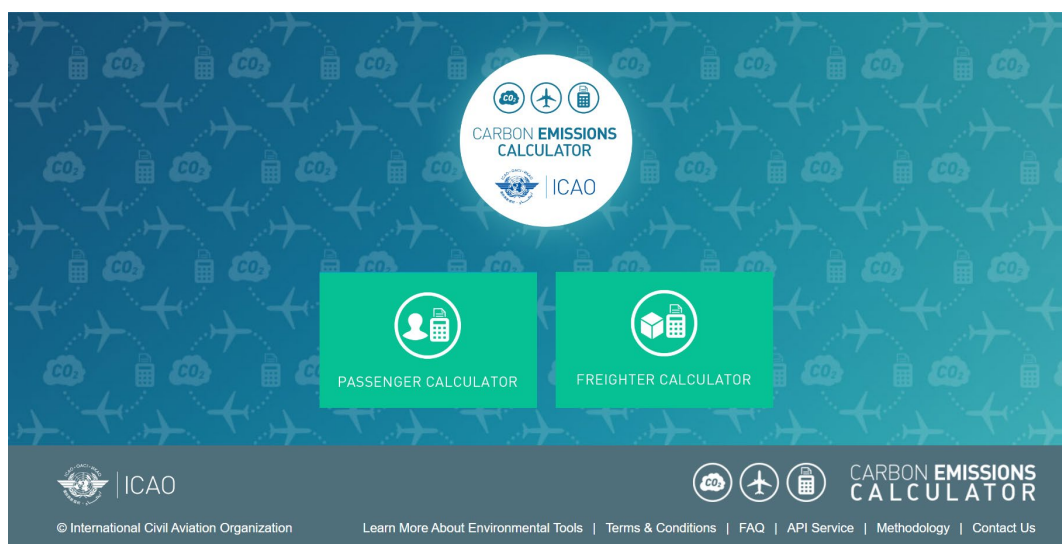


Figura 12. Carbon Emissions Calculator. Fuente: International Civil Aviation Organization (ICAO)⁴¹.

En algunos casos no se especifican las escalas realizadas por lo que, si a la hora de realizar una búsqueda no se encuentra el trayecto realizado en un itinerario, es probable que se deba a que se realizó una o más escalas en otros aeropuertos. En este caso, para conocer las escalas, se realiza una búsqueda del viaje en el buscador de Google donde obtendremos el viaje y sus posibles escalas en distintos aeropuertos como podemos observar en la figura siguiente:

⁴⁰ Ver nota 30

⁴¹ Ver nota 30

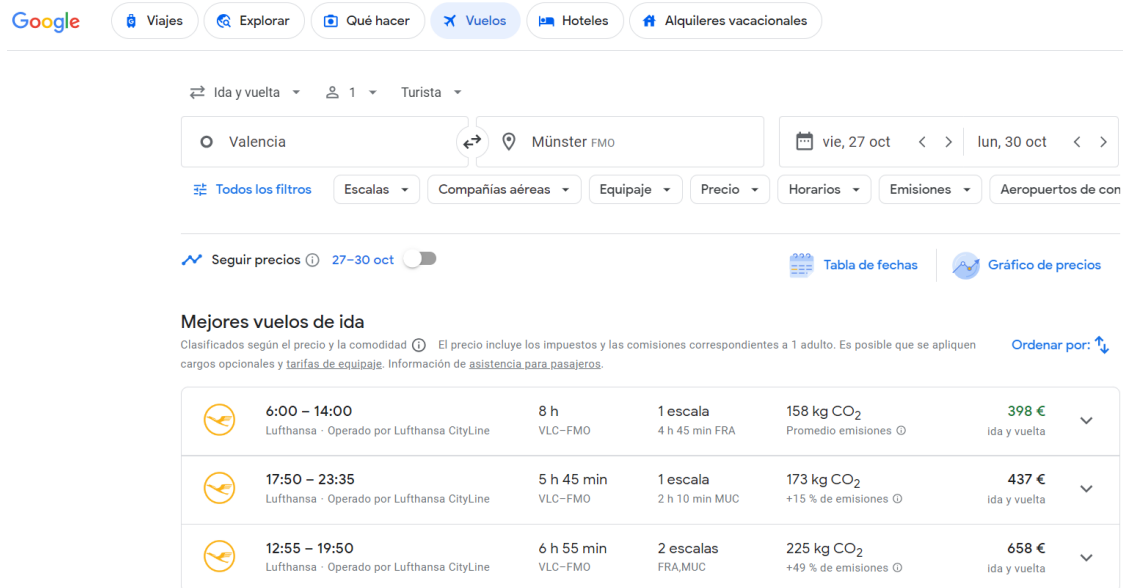


Figura 13. Búsqueda de viajes con escalas en Google.

Como se puede observar, para un mismo destino existen distintos aeropuertos donde realizar una escala, nosotros establecemos como metodología que la escala se realiza donde menor sea la huella de carbono generada para ese viaje.

A pesar de que en Google aparezca los Kg de CO₂ emitidos, estos varían según la aerolínea utilizada para el viaje, por lo que no sirve para el cálculo total de CO₂ de todo el trayecto, es solo una orientación para conocer la escala que se realiza en un desplazamiento a otro aeropuerto.

Conocida la escala, en la plataforma de Carbon Emissions Calculator, se pone la ciudad de origen y los destinos, incluyendo las escalas que se realizan durante el trayecto.

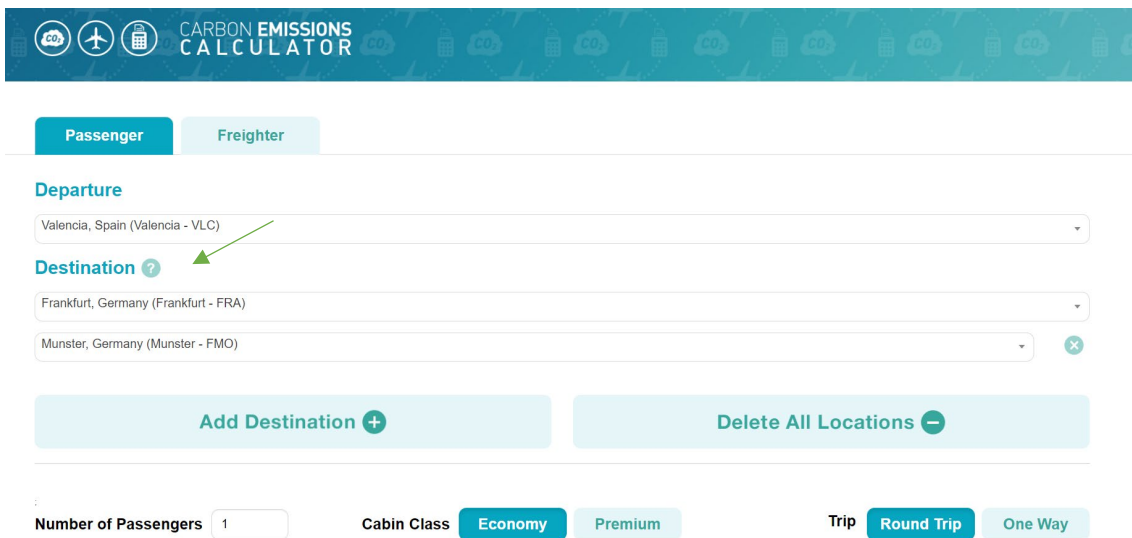


Figura 14. Plataforma Carbon Emissions Calculator. ICAO⁴²

Si el desplazamiento es de ida-vuelta y su ruta al ir y volver es la misma (mismas paradas en aeropuertos), en el apartado “Trip” se selecciona “Round Trip”, mientras que si no se sigue la misma ruta o simplemente es un viaje de ida se seleccionara “One way”.

También se da el caso que una misma ciudad tenga más de un aeropuerto y que un trayecto solo se pueda realizar en un aeropuerto específico de esa ciudad. Por lo que habrá que asegurarse de qué aeropuerto es el que se utiliza para el desplazamiento.

⁴² Ver nota 30

Barcos

El cálculo de la huella de carbono en barcos se realizará obteniendo el kilometraje por Google Maps y el factor de emisión correspondiente.

El factor de emisión que se ofrece por el Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra) de Reino Unido en su página web: “Greenhouse gas reporting: conversion factors 2024”.

Tabla 19. Factores de emisión en Kg de CO₂ por Km por persona (Kg CO₂/pKm) de barcos. Fuente: Defra⁴³

Transporte	Factor de emisión (kg CO ₂ e/pKm)
Barcos	0,01871

⁴³ Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra). Disponible en: [Greenhouse gas reporting: conversion factors 2024 - GOV.UK](#)

5.2.2 Gestión de residuos.

El objetivo de este apartado es describir la metodología a utilizar para calcular las emisiones de GEI derivadas del tratamiento de los residuos que se generan en la UPV y su transporte. Para ello se atenderá a variables como la tipología de residuos, el tipo de tratamiento y el traslado que se realiza desde los campus universitarios al Centro de Transferencia de Residuos (CTR) y/o Planta de tratamiento final.

En primer lugar, se procede a listar las fracciones de residuos generadas en la UPV y que van a formar parte del alcance 3 de la HC de la UPV.

Tabla 20. Tipos de residuos

	FRACCIÓN RESIDUOS UPV
Residuos municipales	Papel y Cartón
	Envases ligeros
	Vidrio doméstico
	Orgánica
	Fracción resto
Residuos especiales	RAEE
	Cartuchos de tinta y tóner
	Pilas y acumuladores
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas, etc
	Metales férreos
	Metales no férreos
	Voluminosos
	Vegetales
	Neumáticos fuera de uso
	Discos en formatos ópticos
	Aceite vegetal
	Estiércol
	Vehículos al final de su vida útil
Residuos químicos	Grupo 01: Reactivos obsoletos de laboratorio
	Grupo 02: Disolventes no halogenados
	Grupo 03: Disolventes halogenados
	Grupo 04: Ácidos inorgánicos y soluciones ácidas con metales
	Grupo 05: Ácidos y sales orgánicos
	Grupo 06: Álcalis y sales inorgánicas
	Grupo 07: Aceites y grasas minerales, hidrocarburos y combustibles
	Grupo 08: Organohalogenados y organofosforados
	Grupo 09: Fenoles y compuestos fenólicos
	Grupo 10: Sales y compuestos de mercurio, cromo VI y metales pesados

	Grupo 11: Sustancias cianuradas
	Grupo 12: Sólidos contaminados
	Grupo 13: Desconocidos
	Grupo 14: Residuos de determinación de DQO
	Grupo 15: Citotóxicos, sanitarios grupo IV
	Grupo 16: Biosanitarios y biológicos (sanitarios grupo III)
	Grupo 17: Líquidos de revelado fotográfico
	Grupo 18: Envases vacíos de reactivos
	Grupo 19: Lodos contaminados
	Grupo 20: Residuos de Amianto
	Grupo 21: Recipientes a presión
	Grupo 22: Altamente peligrosos

5.2.2.1 Emisiones potencialmente evitadas.

Aunque no se va a tener en cuenta las *emisiones potencialmente evitadas* para el cálculo de la HC de la UPV, se considera necesario describir este tipo de emisiones para poder desarrollar en un futuro.

⁴⁴La valorización material hace referencia a la recuperación del valor de los residuos, por ejemplo, a través del reciclaje o compostaje. Como una opción menos prioritaria también se puede recuperar su valor energético (por ejemplo, con procesos de valorización energética y biometanización).

Este material o energía recuperados pueden ser utilizados por otros sectores de la economía. Es en el momento en el que se consumen cuando se sustituyen nuevos materiales o energía, la producción de los cuales habría emitido GEI. Por ejemplo, una tonelada de hierro reciclada evita la producción de una tonelada de hierro primario y las emisiones de GEI asociadas a su fabricación.

Estas emisiones que se han dejado de emitir son las emisiones evitadas. Se habla de emisiones potencialmente evitadas porque además de recuperar los materiales/energía, puede que estos se utilicen para que efectivamente haya un ahorro.

⁴⁴ Petjada de carboni de la gestió dels residus industrials de Catalunya. Resultats anuals 2017-2020. OCCC. Disponible en: https://residus.gencat.cat/web/ content/home/ambits_dactuacio/tipus_de_residu/residus_municipals/residus_i_canvi_climatic/informe_PCIndustrials_resultats2017_2020.pdf.

Se ha considerado necesario introducir este concepto en el apartado de “Gestión de residuos” porque además de los GEI emitidos asociados a la tipología, tratamiento y traslado de los residuos, cabe la posibilidad de determinar las emisiones potencialmente evitables que, en muchos casos, generarían una reducción significativa de la HC total de los residuos. En concreto, esta reducción sería significativa en aquellos residuos cuyo destino final sea la valorización o recuperación.

5.2.2.2 Emisiones de GEI biogénicas.

El CO₂ biogénico es resultado de la oxidación del carbono biogénico que deriva de la biomasa, entendiendo biomasa como aquel material de origen biológico, como por ejemplo árboles, hojarasca, estiércol, etc.

En el caso de la UPV, se incluye el tratamiento de los residuos de estiércol y de residuos vegetales en esta tipología de emisiones. No se incluye el traslado de estos residuos desde la UPV hasta la planta de tratamiento. Las emisiones de GEI biogénicas se calculan y muestran de forma separada a la huella de carbono de la UPV.

A continuación, se describe la metodología de cálculo del CO₂ biogénico y los factores de emisión utilizados.

5.2.2.3 Metodología.

Para el cálculo de la Huella de Carbono derivada del carbono biogénico de la UPV se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Variable de la actividad} * \text{Factor Emisión}$$

Dónde:

La **variable de la actividad** son los kg de residuos de biomasa generados anualmente en la UPV.

Los residuos de biomasa producidos por/en la UPV incluye los residuos de estiércol y vegetales.

El **factor de emisión (FE)** supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “variable de la actividad”, que en este caso es kg de residuo producido en la Universidad Politécnica de Valencia.

El FE asociado a la producción de residuo dependerá del tipo de residuo del que se trate debido a los distintos procesos o ciclos de vida que posea. Estas variaciones en el FE se justifican en el siguiente apartado.

5.2.2.4 Factores de emisión.

Justificación de obtención del FE de los residuos vegetales:

Se establece que los residuos vegetales se encuentran en estado húmedo por lo que seleccionan los factores de emisión asociados, partir de la Tabla 7.3.8. Factores de emisión empleados en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B) de la publicación del MITECO⁴⁵.

Tabla 21. Factores de emisión de residuos vegetales. Fuente: MITECO⁴⁶

GEI	Factor de emisión		Unidades
CH ₄	húmedo	4	gr CH ₄ /Kg residuo
N ₂ O	húmedo	0,24	gr NO ₂ /Kg residuo

A continuación, se detalla el cálculo para obtener el factor de emisión en CO₂ equivalente:

Tabla 22. Cálculo del factor de emisión de los residuos vegetales.

GEI	FE TOTAL (g/kg)	FE CO ₂ (gr de CO ₂ e/kg)	FE CO ₂ (Kg de CO ₂ e/kg)
CH ₄	4	175,6	0,1756
N ₂ O	0,24		

⁴⁵ Informe de inventario Nacional gases de efecto invernadero. Edición 2023. MITECO. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-es_nir_edicion2023_tcm30-560374.pdf.

⁴⁶ Ibid

La fórmula empleada para transformar los gr de CH₄ y N₂O a CO₂ equivalente es la siguiente:

$$\text{CO}_2 \text{ equivalente} = \text{CO}_2 * 1 + \text{CH}_4 * 28 + \text{N}_2\text{O} * 265).$$

Justificación de obtención del FE de los residuos de estiércol:

Para el cálculo del factor de emisión asociado a la gestión del estiércol se debe tener en cuenta el animal que lo ha producido y los distintos factores de emisión asociados a los gases emitidos siendo estos: el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O).

Los FE para cada gas producido durante la gestión del estiércol de cada animal presente en la UPV, se ha obtenido a partir de los factores de emisiones publicados en el Informe de inventario Nacional gases de efecto invernadero del MITECO (2023)⁴⁷.

A continuación, se muestra los factores de emisión:

Tabla 23. Factores de emisión del CH₄ y N₂O durante la gestión de residuos de estiércol.
Fuente: MITECO⁴⁸.

Animal	FE	
	CH ₄	N ₂ O
Caprinos	2,01	0,081
Conejos	0,25	0,064

⁴⁷ Inventario Nacional gases de efecto invernadero. Edición 2025. MITECO. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-es-nid-edicion-2025-.pdf>.

⁴⁸ Ibid. Factores de emisión extraídos de: Tabla 5.3.5. y 5.4.6.



Al no conocer el peso exacto del estiércol producido por cada animal, se procede a ajustar los factores de emisión del CH₄ y N₂O realizando una media ponderada por cada tipo de animal.

Tabla 24. Factor de emisión ponderado de CH₄ por % de peso de animal en las granjas UPV.

Animal	% peso	F.E CH ₄	FE ponderado (gr de CH ₄ /Kg de residuo)
Caprinos	31,15	2,01	0,798
Conejos	63,61	0,25	

Tabla 11. Factor de emisión ponderado de N₂O por % de peso de animal en las granjas UPV.

Animal	% peso	F.E N ₂ O	FE ponderado gr de N ₂ O/Kg residuo))
Caprinos	31,15	0,081	0,069
Conejos	63,61	0,064	

Estos factores de emisión dependen principalmente de la proporción de animales presentes en la granja UPV, los cuales consideramos que no varían demasiado anualmente. Por lo que los factores de emisión ponderados no se verían afectados.

Conseguidos los factores de emisión del CH₄ y N₂O, se obtiene el factor de emisión de CO₂ equivalente a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{CO}_2 \text{ equivalente} = \text{CO}_2 * 1 + \text{CH}_4 * 28 + \text{N}_2\text{O} * 265).$$

Tabla 26. Factor de emisión del estiércol en CO₂ equivalentes.

GEI	FE TOTAL (g/kg)	FE CO ₂ e(gr de CO ₂ e/kg)	FE CO ₂ e(Kg de CO ₂ e/kg)
CH ₄	0,798	40,713	0,041
N ₂ O	0,069		

5.2.2.5 Residuos municipales.

5.2.2.5.1 Metodología

Para el cálculo de la Huella de Carbono de los residuos municipales de la UPV se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Variable de la actividad} * \text{Factor Emisión}$$

Dónde:

La **variable de la actividad** son los kg de residuos municipales generados anualmente en la UPV.

Los residuos municipales producidos por/en la UPV incluye los residuos de la fracción resto, materia orgánica, vidrio, papel y envases.

El **factor de emisión (FE)** supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “variable de la actividad”, que en este caso es kg de residuo producido en la Universidad Politécnica de Valencia.

El FE asociado a la producción de residuo dependerá del tipo de residuo del que se trate debido a los distintos procesos o ciclos de vida que posea. Estas variaciones en el FE se justifican en el siguiente apartado.

5.2.2.5.2 Factores de emisión

Para el cálculo del factor de emisión asociado a la producción de residuos municipales se debe tener en cuenta el tipo de residuo y su ciclo de vida. Para ello, la UPV ha tomado como referencia la publicación “Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals” (abril, 2024) de la OCCC⁴⁹. En este documento se muestra los factores de emisión según la fracción de residuo.

Tabla 12. Factores de emisión en gCO₂ eq / Kg de residuo. Fuente: “Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals, maig 2025”⁵⁰

Fracció de residu		FACTOR D'EMISSION (g CO ₂ eq / kg residu)
	Vidre	30,50
	Envasos	120,09
	Paper	56,41
	Matèria Orgànica	361,02
	Resta	716,47

⁴⁹ Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals (mayo, 2025)”. OCCC. Disponible en: https://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/04_ACTUA/Com_calcular_emissions_GEH/guia_de_calcul_demissions_de_co2/2024_Metodologia-de-calcul-de-la-petjada-de-carboni-de-residus_CAT.PDF

⁵⁰ Ibid.



Tabla 28. Factor de emisión por fracción de residuos UPV. Fuente: OCCC⁵¹

	FRACCIÓN RESIDUOS UPV	Factor de emisión (grCO ₂ /Kg de residuo)	Descripción en Emisiones potencialmente evitadas	Descripción en fuente	Fuente	NOTAS
Residuos municipales	Papel y Cartón	56,41	NA ⁵²	Paper	Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals" (Mayo, 2025) de la OCCC.	Incluye el transporte
	Envases ligeros	120,09	NA	Envasos	Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals" (Mayo, 2025) de la OCCC.	Incluye el transporte
	Vidrio doméstico	30,5	NA	Vidre	Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals" (Mayo, 2025) de la OCCC.	Incluye el transporte
	Orgánica	361,02	NA	Matèria Orgànica	Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals" (Mayo, 2025) de la OCCC.	Incluye el transporte
	Fracción resto	716,46	NA	Resta	Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals" (Mayo, 2025) de la OCCC.	Incluye el transporte

⁵¹ Ver nota 49

⁵² NA: No Aplica

5.2.2.5.3 Cálculo huella de carbono residuos municipales.

El cálculo de la huella de carbono (HC) por tipo de residuo es igual a la multiplicación de los kg del residuo generado por el factor de emisión (FE) correspondiente. Por tanto, el cálculo de la huella de carbono total de residuos municipales (HC Total RM) será la suma de la huella de carbono de cada tipo de residuo.

$$HC (Vidrio) = FE_{vidrio} * Kg \text{ residuo}(vidrio)$$

$$HC (Envases) = FE_{envases} * Kg(\text{residuo envases})$$

$$HC (Papel) = FE_{papel} * Kg \text{ residuo}(papel)$$

$$HC (Orgánico) = FE_{orgánico} * Kg \text{ residuo}(orgánico)$$

$$HC (Resto) = FE_{resto} * Kg \text{ residuo}(resto)$$

$$HC (Total RM) = \sum HC(Vidrio) + HC(Envases) + HC(Papel) + HC(Orgánico) + HC(Resto)$$

5.2.2.6 Residuos especiales.

5.2.2.6.1 Metodología

Para el cálculo de la Huella de Carbono de los residuos especiales de la UPV se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Variable de la actividad} * \text{Factor Emisión}$$

Dónde:

La **variable de la actividad** son los kg de residuos especiales generados anualmente en la UPV y los Km recorridos desde el campus universitario hasta el CTR y/o planta final de tratamiento.

Los residuos especiales producidos por la UPV incluyen los residuos de RAEE, cartuchos de tinta y tóner, pilas y acumuladores, residuos de mezcla de hormigón, ladrillos, tejas, etc., residuos de metales férreos, metales no férreos, voluminosos.

El **factor de emisión (FE)** supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “variable de la actividad”.

5.2.2.6.2 Factores de emisión.

Para el cálculo del factor de emisión asociado a la producción de residuos especiales se debe tener en cuenta el tipo de residuo y su ciclo de vida. Para ello, la UPV ha tomado como referencia la publicación del MITECO. “Huella de Carbono 2023. Evolución 2019-2023. Mayo 2025”⁵³.

⁵³ Huella de Carbono 2023. Evolución 2019-2023. Mayo 2025. MITECO. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/HC_MITECO_2023.pdf



Tabla 29. Factor de emisión de CO₂e/Kg residuo

	FRACCIÓN RESIDUOS UPV	Factores de emisión de CO ₂ (Kg CO ₂ e/Kg residuo)	Emisiones potencialmente evitadas	Descripción en fuente	Fuente	NOTAS
Residuos especiales	RAEE	0,0251	No Disponible	RAEE/Tóner	Huella de Carbono 2023. Evolución 2019-2023. Mayo 2025. MITECO. Anexo I: Factores de Emisión.	No incluye transporte
	Cartuchos de tinta y tóner	0,0251	No Disponible	RAEE/Tóner	Huella de Carbono 2023. Evolución 2019-2023. Mayo 2025. MITECO. Anexo I: Factores de Emisión.	No incluye transporte
	Pilas y acumuladores	0,0082	No Disponible	Pilas	Huella de Carbono 2023. Evolución 2019-2023. Mayo 2025. MITECO. Anexo I: Factores de Emisión.	No incluye transporte
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas, etc	0,7274	No Disponible	RSU/RCD/Madera	Huella de Carbono 2023. Evolución 2019-2023. Mayo 2025. MITECO. Anexo I: Factores de Emisión.	No incluye transporte
	Metales férreos	0,0251	No Disponible	RAEE/Tóner	Huella de Carbono 2023. Evolución 2019-2023. Mayo 2025. MITECO. Anexo I: Factores de Emisión.	No incluye transporte
	Metales no férreos	0,0251	No Disponible	RAEE/Tóner	Huella de Carbono 2023. Evolución 2019-2023. Mayo 2025. MITECO. Anexo I: Factores de Emisión.	No incluye transporte
	Voluminosos	0,7274	No Disponible	RSU/RCD/Madera	Huella de Carbono 2023. Evolución 2019-2023. Mayo 2025. MITECO. Anexo I: Factores de Emisión.	No incluye transporte

Justificación de obtención del FE asociado al transporte de los residuos especiales:

El FE utilizado para calcular la HC asociado al transporte de los residuos especiales, es el asociado al consumo de gasóleo para transporte de los residuos en camiones disponible en el documento del MITECO⁵⁴: "Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono" (Tabla 26).

Tabla 30. Factor de emisión para transporte de residuos especiales. Fuente: MITECO⁵⁵

Factor de emisión para camiones (N2, N3)	
Tipologías combustibles	Factor de emisión 2024 (KgCO ₂ eq/Km)
Gasóleo	0,768

5.2.2.6.3 Cálculo huella de carbono residuos especiales.

El cálculo de la huella de carbono (HC) por tipo de residuo es igual a la multiplicación de los kg del residuo por su factor de emisión (FE) asociado a la gestión del residuo, más los Km recorridos a lo largo del año desde el campus al CTR y/o planta final de tratamiento por el FE emitido por el camión. El kilometraje de los trayectos se determina a partir de una búsqueda en "Google Maps".

Para facilitar este cálculo se presenta la siguiente plantilla (Tabla 27) con el campus origen y los recorridos/destinos realizados para cada tipo de residuo especial. Para el cálculo de la HC asociada al transporte se deberá tener en cuenta las retiradas anuales de cada fracción de residuo en cada campus y las distancias de los campus al CTR y/o planta final de tratamiento:

⁵⁴ Ver nota 3.

⁵⁵ Ibid

Tabla 31. Distancias a los centros de tratamientos según tipo de residuo

Tipo de residuos	Gestor	Planta tratamiento/CTR	Salida camión	Distancia Entrada/Salida Centro del transportista-Campus (Km)	Distancia Campus-Planta tratamiento/CTR (Km)	Distancia Planta tratamiento-Centro del transportista (Km)

Cabe indicar que en este cálculo sí que se incluye el traslado de los residuos consideraos como biomasa (vegetales y estiércol).

Por tanto, el cálculo de la huella de carbono total de residuos especiales (HC Total RE) será en este caso, la suma de la huella de carbono asociada al tratamiento y traslado de cada tipo de residuo desde el campus de origen hasta el CTR y/o la planta de tratamiento.

$$\begin{aligned}
 & HC \text{ (Tratamiento Residuos Especiales)} \\
 & = FE * Kg \text{ residuo(RAEE, Cartuchos de tinta y tóner, Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas, etc.,} \\
 & \quad \text{Metales férreos, Metales no férreos)} + FE * Kg \text{ residuo(pilas y acumuladores))} \\
 & HC \text{ (Transporte Residuos Especiales)} = FE * Km \text{ realizados} \\
 & HC \text{ (Total RE)} = \sum HC(Tratamiento RE) + HC(Transporte RE)
 \end{aligned}$$

5.2.2.7 Residuos químicos

5.2.2.7.1 Metodología

Para el cálculo de la Huella de Carbono de los residuos químicos de la UPV se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Variable de la actividad} * \text{Factor Emisión}$$

Dónde:

La **variable de la actividad** son los kg de residuos especiales generados anualmente en la UPV y los Km recorridos desde el campus universitario hasta el CTR y/o planta final de tratamiento.

Los residuos químicos producidos por/en la UPV incluye los siguientes residuos; Reactivos obsoletos de laboratorio, Disolventes no halogenados, Disolventes halogenados, Ácidos inorgánicos y soluciones ácidas con metales, Ácidos orgánicos y sales orgánicas, Álcalis y sales inorgánicas, Aceites y grasas minerales, hidrocarburos y combustibles, Organohalogenados y organofosforados, Fenoles y compuestos fenólicos, Sales y compuestos de mercurio, cromo VI y metales pesados, Sustancias cianuradas, Sólidos contaminados, Residuos de laboratorio desconocidos, Residuos de determinación de DQO, Citotóxicos, sanitarios grupo IV, Biosanitarios y biológicos (sanitarios grupo III), Líquidos de revelado fotográfico, Envases vacíos de reactivos, Lodos contaminados, Residuos de Amianto, Recipientes a presión y Residuos altamente peligrosos.

El **factor de emisión (FE)** supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “variable de la actividad”.

El FE asociado a la producción de residuo dependerá del tipo de residuo y de su tratamiento posterior, así como del transporte a la planta de tratamiento final.

5.2.2.7.2 Factores de emisión.

Debido a la gran variabilidad de los residuos generados en la Universidad, se han utilizado diferentes fuentes de información para la obtención de los factores de emisión en función de la tipología de residuos, el tratamiento y el transporte realizado.

En primer lugar, utilizando como fuente el documento “Petjada de carboni de la gestió dels residus industrials de Catalunya. Resultats anuals 2017-2020” ⁵⁶ de la OCCC, se ha procedido a correlacionar los residuos generados y tratamiento realizados en la UPV con los residuos y tratamientos descritos en dicha publicación para determinar el FE en función del tipo de residuo y tratamiento de la UPV. A continuación, se muestra el resultado de este proceso (Tabla 32):

⁵⁶ Ver nota 44

Tabla 13. Correlación residuos UPV con grupos residuos descritos por la OCCC⁵⁷

Grupo de residuos UPV	LER (S/Reglament o 849/2010)	CER (S/ Sección 2 del Reglamento UE 849/2010)	Grupo de residuo (Reglamento 849/2010)	Descripción (OCCC)	Tratamiento (SERTEGO) S/Anexo II y III de la Ley 7/2022 de Residuos	Tratamiento S/ Decreto34/1996 del Catàleg de Residus de Catalunya	Factor de emisió. KgCO2 eq/t de residuos (OCCC)	Destino tratamiento final	Notas
Grupo 01: Reactivos obsoletos de laboratorio	160506*	02.3 Residuos químicos mezclados	6	Residuos Químicos	D09. Eliminación. Tratamiento físico- químico	T31.- Tractament fisicoquímic i biològic	38,51	PLANTA FINAL: AV. DEL MEDIO AMBIENTE, S/N, P.I LAS SALINAS, S/N 30840 ALHAMA DE MURCIA (MURCIA)	
Grupo 02: Disolventes no halogenados	070704*	01.12 Disolventes usados no halogenados	1	Disolventes usados	R02.Valorización. Recuperación o regeneración de disolventes	V21.- Regeneració de dissolvents	294,88	PLANTA FINAL: C/BARCELONA 2 POL. IND. EMILIANO REVILLA, 2 42110 OLVEGA (SORIA)	
Grupo 03: Disolventes halogenados	070703*	01.11 Disolventes usados halogenados	1	Disolventes usados	R02.Valorización. Recuperación o regeneración de disolventes	V21.- Regeneració de dissolvents	294,88	PLANTA FINAL: C/BARCELONA 2 POL. IND. EMILIANO REVILLA, 2 42110 OLVEGA (SORIA)	
Grupo 04: Ácidos inorgánicos y soluciones ácidas con metales	060106*	01.21 Residuos ácidos	3	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	D09. Eliminación. Tratamiento físico- químico	T31.- Tractament fisicoquímic i biològic	200,17	PLANTA FINAL: C/BARCELONA 2 POL. IND. EMILIANO REVILLA, 2 42110 OLVEGA (SORIA)	En el Anexo B, se indica que para las categorías 3 y 4, es posible asimilar el factor de emisiones de GEI asociado a la categoría 6 (residuos químicos peligrosos).
Grupo 05: Ácidos orgánicos y sales orgánicas	160305*	10.2 Materiales mezclados e indiferenciados	36	Materiales mezclados e indiferenciados	R02.Valorización. Recuperación o regeneración de disolventes	V21.- Regeneració de dissolvents	303,11	PLANTA FINAL: C/BARCELONA 2 POL. IND. EMILIANO REVILLA, 2 42110 OLVEGA (SORIA)	Equiparable a la categoría 6. V21- Regeneración de disolventes
Grupo 06: Álcalis y sales inorgánicas	060205*	01.22 Residuos alcalinos	3	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	D09. Eliminación. Tratamiento físico- químico	T31.- Tractament fisicoquímic i biològic	200,17	PLANTA FINAL: P. I. CASETA BLANCA, MANZANA 6, PARC. 2, 12194 VALL D'ALBA (CASTELLÓN)	En el Anexo B, se indica que para las categorías 3 y 4, es posible asimilar el factor de emisiones de GEI asociado a la categoría 6 (residuos químicos peligrosos).
Grupo 07: Aceites y grasas minerales, hidrocarburos y combustibles	130205*	01.31 Aceites usados	4	Aceites usados	R09.Valorización. Regeneración u otro nuevo empleo de aceites	V23.- Recuperació d'hidrocarburs	200,17	PLANTA FINAL: AV. DE LA CANTUEÑA, P.I CANTUEÑA, 21 28946 FUENLABRADA (MADRID)	En el Anexo B, se indica que para las categorías 3 y 4, es posible asimilar el factor de emisiones de GEI asociado a la categoría 6 (residuos químicos peligrosos).
Grupo 08: Organohalogenados y organofosforados	020108*	02.11 Residuos de productos agroquímicos	6	Residuos Químicos	D09. Eliminación. Tratamiento físico- químico	T31.- Tractament fisicoquímic i biològic	38,51	PLANTA FINAL: AV. DEL MEDIO AMBIENTE, S/N, P.I LAS SALINAS, S/N 30840 ALHAMA DE MURCIA (MURCIA)	Equiparable a la categoría 6. T31: Tratamiento físico- químico y biológico.
Grupo 09: Fenoles y compuestos fenólicos	160305*	10.2 Materiales mezclados e indiferenciados	36	Materiales mezclados e indiferenciados	R02.Valorización. Recuperación o regeneración de disolventes	V21.- Regeneració de dissolvents	303,11	PLANTA FINAL: AV. DEL MEDIO AMBIENTE, S/N, P.I LAS SALINAS, S/N	Equiparable a la categoría 6. V21-

⁵⁷ Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. Oficina Catalana del Canvi Climàtic. Generalitat de Catalunya.
[https://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/04_ACTUA/Com calcular emissions GEH/guia_de calcul demissions de co2/250528 OCCC Guia GEH pel calcul 2024_v2025_def.pdf#%5B%7B%22num%22%3A376%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2C68%2C469%2C0%5D](https://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/04_ACTUA/Com%20calcular%20emissions%20GEH/guia_de_calcul_demissions_de_co2/250528_OCCC_Guia_GEH_pel_calcul_2024_v2025_def.pdf#%5B%7B%22num%22%3A376%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2C68%2C469%2C0%5D)

								30840 ALHAMA DE MURCIA (MURCIA)	Regeneración de disolventes.
Grupo 10: Sales y compuestos de mercurio, cromo VI y metales pesados	060405*	01.24 Otros residuos salinos	3	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	R05.Valorización. Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas	T31.- Tractament fisicoquímic i biològic	200,17	PLANTA FINAL: P. I. CASETA BLANCA, MANZANA 6, PARC. 2, 12194 VALL D'ALBA (CASTELLÓN)	En el Anexo B, se indica que para las categorías 3 y 4, es posible asimilar el factor de emisiones de GEI asociado a la categoría 6 (residuos químicos peligrosos).
Grupo 11: Sustancias cianuradas	160506*	02.3 Residuos químicos mezclados	6	Residuos Químicos	D09. Eliminación. Tratamiento físico-químico	T31.- Tractament fisicoquímic i biològic	38,51	PLANTA FINAL: AV. DEL MEDIO AMBIENTE, S/N, P.I LAS SALINAS, S/N 30840 ALHAMA DE MURCIA (MURCIA)	Equiparable a la categoría 6. T31: Tratamiento físico-químico y biológico
Grupo 12: Sólidos contaminados	150202*	03.14 Materiales filtrantes y absorbentes usados	6	Residuos Químicos	R01.Valorización. Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía	V61.- Utilització com a combustible	536,35	PLANTA FINAL: CRTA A-334 (HUERCAL-OVERA A BAZA), Km. 67.3 Paraje de la Terdiguera, s/n 04800 ALBOX (ALMERÍA)	Equiparable a la Vía de gestió (V21: Incineració de residus no halogenats) de la categoría 6 (Llei 7/2022)
Grupo 13: Desconocidos	160506*	02.3 Residuos químicos mezclados	6	Residuos Químicos	D09. Eliminación. Tratamiento físico-químico	T31.- Tractament fisicoquímic i biològic	38,51	PLANTA FINAL: AV. DEL MEDIO AMBIENTE, S/N, P.I LAS SALINAS, S/N 30840 ALHAMA DE MURCIA (MURCIA)	Equiparable a la categoría 6. T31: Tratamiento físico-químico y biológico
Grupo 14: Residuos de determinación de DQO	160506*	02.3 Residuos químicos mezclados	6	Residuos Químicos	D09. Eliminación. Tratamiento físico-químico	T31.- Tractament fisicoquímic i biològic	38,51	PLANTA FINAL: AV. DEL MEDIO AMBIENTE, S/N, P.I LAS SALINAS, S/N 30840 ALHAMA DE MURCIA (MURCIA)	Equiparable a la categoría 6. T31: Tratamiento físico-químico y biológico
Grupo 15: Citotóxicos, sanitarios grupo IV	180108*	02.12 Medicamentos no utilizados	6	Residuos Químicos	D10. Eliminación. Incineración en tierra	T21.- Incineració de residus no halogenats	536,35	PLANTA FINAL: POLÍGONO BELCAIRE C/B parcela, 804 12600 LA VALL D'UIXÓ (CASTELLÓN)	Equiparable a la categoría 6. T21: Incineración de residuos: Tratamiento físico-químico y biológico
Grupo 16: Biosanitarios y biológicos (sanitarios grupo III)	180103*	05.1 Residuos sanitarios infecciones	12	Residuos sanitarios y biológicos	D09. Eliminación. Tratamiento físico-químico	T31.- Tractament fisicoquímic i biològic	38,51	PLANTA FINAL: POLÍGONO BELCAIRE C/B parcela, 804 12600 LA VALL D'UIXÓ (CASTELLÓN)	Equiparable a la categoría 6. T31- Tratamiento físico químico y biológico
Grupo 17: Líquidos de revelado fotográfico	090103*	01.22 Residuos alcalinos	3	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	R02.Valorización. Recuperación o regeneración de disolventes	V21.- Regeneració de dissolvents	200,17	PLANTA FINAL: P. I. CASETA BLANCA, MANZANA 6, PARC. 2, 12194 VALL D'ALBA (CASTELLÓN)	En el Anexo B, se indica que para las categorías 3 y 4, es posible asimilar el factor de emisiones de GEI asociado a la categoría 6 (residuos químicos peligrosos).
Grupo 18: Envases vacíos de reactivos	150110*	02.33 Envases contaminados por sustancias peligrosas	6	Residuos Químicos	R03.Valorización. Reciclado/Recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes	V51.- Recuperació, reutilització i regeneració d'envasos	139,26	PLANTA FINAL: P. I. CASETA BLANCA, MANZANA 6, PARC. 2, 12194 VALL D'ALBA (CASTELLÓN)	
Grupo 19: Lodos contaminados	190205*	03.3 Lodos y residuos líquidos procedentes del tratamiento de residuos	10	Lodos de residuos procedentes del tratamiento de residuos	R05.Valorización. Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas	V42.- Regeneració d'altres materials inorgànics	40,01	PLANTA FINAL: P. I. CASETA BLANCA, MANZANA 6, PARC. 2, 12194 VALL D'ALBA (CASTELLÓN)	Equiparable a la categoría 8 "Llots d'efluents industrials (perillosos)". Vía de gestió: T31
Grupo 20: Residuos de Amianto	170601*	12.2 Residuos de amianto	43	Otros residuos minerales	D05. Eliminación. Vertido en lugares especialmente diseñados	T13.- Deposició de residus especials	200,17	PLANTA FINAL: P.I. MASIA DEL CONDE - SECTOR 9, C/3, 149- 151 46393 LORIGUILLA (VALENCIA)	Tal y como se indica en la guía "er una fracció concreta, el tipus de tractament no estigui contemplat en l'Annex 3.4 - Apartat A, es

Metodología cálculo de la huella de carbono universitaria

									recomana la utilització dels factors d'emissió agregats de l'Annex 3.4 - Apartat B".Es equiparable a categoria 6 (residuos químicos peligrosos).
Grupo 21: Recipientes a presión	150111*	02.33 Envases contaminados por sustancias peligrosas	15	Residuos metálicos, férricos y no férricos mezclados	R04.Valorización. Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos	V41.- Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl.lics.	69,17	PLANTA FINAL: P.I. L'ALFAÇ III - C/ ZAMORA, 24, 03440 IBI (ALICANTE)	
Grupo 22: Altamente peligrosos	160506*	02.3 Residuos químicos mezclados	6	Residuos Químicos	D09. Eliminación. Tratamiento físico-químico	T31.- Tractament fisicoquímico i biològic	38,51	PLANTA FINAL: AV. DEL MEDIO AMBIENTE, S/N, P.I LAS SALINAS, S/N 30840 ALHAMA DE MURCIA (MURCIA)	



En la siguiente tabla, se muestra los factores de emisión según la fracción de residuo químico:

Tabla 33. Factores de emisión según fracción de residuo químico.

Residuos especiales	FRACCIÓN RESIDUOS UPV	Factores de emisión de CO ₂ e	Unidades	Descripción en fuente	Fuente	NOTAS
Residuos químicos	Grupo 01: Reactivos obsoletos de laboratorio	38,51	Kg CO ₂ e/t de residuo	Residuos químicos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya.	No incluye transporte
	Grupo 02: Disolventes no halogenados	294,88	Kg CO ₂ e/t de residuo	Disolventes usados	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 03: Disolventes halogenados	294,88	Kg CO ₂ e/t de residuo	Disolventes usados	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 04: Ácidos inorgánicos y soluciones ácidas con metales	200,17	Kg CO ₂ e/t de residuo	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 05: Ácidos orgánicos y sales orgánicas	303,11	Kg CO ₂ e/t de residuo	Materiales mezclados e indiferenciados	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 06: Álcalis y sales inorgánicas	200,17	Kg CO ₂ e/t de residuo	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 07: Aceites y grasas minerales, hidrocarburos y combustibles	200,17	Kg CO ₂ e/t de residuo	Aceite usado	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025.	No incluye transporte



					OCCC. Generalitat de Catalunya	
	Grupo 08: Organohalogenados y organofosforados	38,51	Kg CO2 e/t de residuo	Residuos químicos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 09: Fenoles y compuestos fenólicos	303,11	Kg CO2 e/t de residuo	Materiales mezclados e indiferenciados	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 10: Sales y compuestos de mercurio, cromo VI y metales pesados	200,17	Kg CO2 e/t de residuo	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 11: Sustancias cianuradas	38,51	Kg CO2 e/t de residuo	Residuos químicos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 12: Sólidos contaminados	536,35	Kg CO2 e/t de residuo	Residuos químicos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 13: Desconocidos	38,51	Kg CO2 e/t de residuo	Residuos químicos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 14: Residuos de determinación de DQO	38,51	Kg CO2 e/t de residuo	Residuos químicos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte



	Grupo 15: Citotóxicos, sanitarios grupo IV	536,35	Kg CO2 e/t de residuo	Residuos químicos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 16: Biosanitarios y biológicos (sanitarios grupo III)	38,51	Kg CO2 e/t de residuo	Residuos sanitarios y biológicos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 17: Líquidos de revelado fotográfico	200,17	Kg CO2 e/t de residuo	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 18: Envases vacíos de reactivos	139,26	Kg CO2 e/t de residuo	Residuos químicos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 19: Lodos contaminados	40,01	Kg CO2 e/t de residuo	Lodos de residuos procedentes del tratamiento de residuos.	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 20: Residuos de Amianto	200,17	Kg CO2 e/t de residuo	Otros residuos minerales.	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 21: Recipientes a presión	69,17	Kg CO2 e/t de residuo	Residuos metálicos, ferrícos y no ferrícos mezclados	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte
	Grupo 22: Altamente peligrosos	38,51	Kg CO2 e/t de residuo	Residuos químicos	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de maig de 2025. OCCC. Generalitat de Catalunya	No incluye transporte

Justificación de obtención del FE asociada al transporte de los residuos químicos:

El FE utilizado para calcular la HC asociada al transporte de los residuos químicos, es el asociado al uso de gasóleo como carburante (N2, N3). Vehículos y maquinaria. A.- Transporte por carretera. Opción A.2. distancia recorrida (Km).de la herramienta de cálculo del MITECO: "Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. " (MITECO, 2023)

Tabla 34. Factor de emisión para transporte de residuos químicos. Fuente: MITECO⁵⁸

Factor de emisión para camiones (N2, N3)	
Tipologías combustibles	Factor de emisión 2024 (KgCO ₂ e/Km)
Gasóleo	0,768

⁵⁸ Ver nota 3.

5.2.2.7.3 Cálculo huella de carbono residuos químicos.

El cálculo de la huella de carbono (HC) de residuos químicos es igual a la multiplicación de los kg del tipo de residuos químico por su factor de emisión (FE) asociado a la gestión del residuo, más los Km recorridos a lo largo del año desde el campus al CTR y/o planta final de tratamiento por el FE emitido por el camión en dicho traslado. Para ello, el gestor de residuos informará a la UPV de los posibles destinos de tratamiento que se da a cada uno de los grupos de residuos químicos.

Para facilitar este cálculo se debe cumplimentar la siguiente tabla en la que se hace referencia a la distancia de cada uno de los campus de la UPV al correspondiente CTR de la empresa gestora de residuos y el número de retiradas realizadas anualmente en cada campus. Con esta información se obtiene la HC asociada al transporte de los residuos químicos desde la UPV al CTR.

Tabla 35. Distancia Campus-CTR y factor de emisión por Km

CAMPUS	Dirección planta de tratamiento residuos	Distancia Campus-CTR (Km)	Distancia Ida y Vuelta (Km)	Número de retiradas/año	Factor emisión por Km recorrido
					0,740

Por otro lado, en la siguiente tabla se debe cumplimentar las distancias entre el CTR y los diferentes destinos finales de tratamiento asociados a la gestión de los residuos químicos de la UPV. Para el cálculo de la HC asociada al transporte, se asume un viaje de ida-vuelta anual desde el CTR de la empresa gestora de residuos hasta cada uno de los 8 destinos (planta final de tratamiento).

Tabla 36. Distancia CTR- Planta final tratamiento y factor de emisión por Km.

Dirección planta de tratamiento residuos	Distancia CTR- Planta final tratamiento (Km)	Distancia Ida y Vuelta (Km)	Factor emisión por Km recorrido	DESTINO
			0,740	

Por tanto, el cálculo de la huella de carbono total de residuos químicos (HC Total RQ) será, en este caso, la suma de la huella de carbono asociada al tratamiento y traslado de cada tipo de residuo desde el campus de origen hasta el CTR y a la planta de tratamiento.

$$HC \text{ (Tratamiento Residuos Químicos)} = FE * Kg \text{ residuo químico}$$

$$HC \text{ (Transporte Residuos Químicos)} = FE * Km \text{ realizados}$$

$$HC \text{ (Total RE)} = \sum HC(\text{Tratamiento RQ}) + HC(\text{Transporte RQ})$$

5.2.3 Consumo de agua

5.2.3.1 Metodología

Para el cálculo de la Huella de Carbono del agua de la UPV se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Variable de la actividad} * \text{Factor Emisión}$$

Dónde:

La **variable de la actividad** son los m³ de agua consumidos anualmente en la UPV.

El agua total consumida en la UPV incluye el agua procedente de la red urbana de agua potable de la UPV.

El **factor de emisión (FE)** supone la cantidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos por cada unidad del parámetro “variable de la actividad”, que en este caso es m³ consumido de agua de red.

No se tiene en cuenta el consumo de agua extraída de pozo para el cálculo de la huella de carbono de la UPV, con el fin de evitar una doble contabilidad ya que esta huella de carbono se asocia a la actividad de tratamiento de aguas residuales.

$$\text{Huella de carbono} = (\text{m}^3 \text{ de agua consumida de la red urbana en la UPV} * \text{FE}_{\text{pre consumo}})$$

5.2.3.2 Factores de emisión.

Para el cálculo del factor de emisión asociado al consumo de agua se debe tener en cuenta todas y cada una de las emisiones unitarias en cada etapa del proceso de gestión del ciclo del agua.

En este caso, la UPV ha tomado como referencia la huella de carbono publicada por la empresa suministradora de agua en el campus de Vera: EMPRESA MIXTA

VALENCIANA DE AGUAS, S.A. (EMIVASA) en el Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción del MITECO (año 2024)⁵⁹.

Este factor de emisión se utiliza también para el consumo de agua realizado en el campus de Alcoy y Gandia por considerarse el factor de emisión disponible más próximo.

$$\text{FE de GEI}_{\text{pre consumo}} = 56,488 \text{ t CO}_2 \text{ eq/hm}^3$$

⁵⁹ Ver nota 3.

5.2.4 Compra y contratación de bienes y servicios de la UPV

5.2.4.1 Metodología

La metodología empleada para el cálculo de la huella de carbono para la compra y contratación de bienes y servicios en la UPV se basa en la metodología que utiliza el MITECO⁶⁰, que consiste en determinar los gastos asociados por la organización, relacionar dichos gastos a las actividades CNAE⁶¹ que correspondan y establecer un factor de emisión, directo e indirecto, para cada una de estas actividades económicas.

En el caso de la UPV, de las “cuentas anuales”, se obtiene el gasto económico asociado a las partidas seleccionados con la contratación de bienes y servicios de la UPV (€) incluidas en el alcance 3 de la HC. Por otro lado, se procede a relacionar las partidas económicas seleccionadas (obligaciones reconocidas netas UPV), con las actividades económicas CNAE⁶², permitiéndonos asignar un factor de emisión directo e indirecto (Kg CO₂eq/€) a las partidas económicas UPV seleccionadas.

$$\text{Huella de carbono} = \sum \text{Obligaciones reconocidas netas UPV (€)} * (\text{Factor de emisión directo (kg CO}_2 \frac{\text{eq}}{\text{€}}) + \text{Factor de emisión indirecto (kg CO}_2 \frac{\text{eq}}{\text{€}}))$$

⁶⁰ Ver nota 53.

⁶¹ Real Decreto 475/2007, de 13 de abril, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE-2009). Ministerio de Economía y Hacienda. BOE núm. 102, de 28/04/2007. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-8824>.

⁶² Ibid

5.2.4.2 Factores de emisión.

5.2.4.2.1 Factor de emisión directo.

El factor de emisión directo se obtiene dividiendo las emisiones asociadas a los distintos sectores de actividad de la economía española⁶³, expresadas en Kg de CO₂ eq, y la producción que se corresponde con cada uno de estos sectores⁶⁴, expresada en €. Que da la siguiente fórmula⁶⁵:

$$\frac{\text{Emisiones (mil tCO}_2 \text{ eq)}}{\text{Producción (mil €)}} = x \text{ kg CO}_2 \text{ eq/€}$$

En el INE (Instituto Nacional de Estadística), podemos obtener dichos datos en los siguientes apartados:

-Tablas de Cuentas de emisiones a la atmósfera por ramas de actividad (CNAE 2009⁶⁶) y hogares como consumidores finales, problemática ambiental y periodo⁶⁷ donde se puede consultar los datos de sustancias contaminantes, según la rama de la actividad económica y el año deseado.

- Producción expresada en € obtenida a partir de la “Tabla por ramas de actividad”, en el que se muestran por cada rama de actividad los € gastados.

Cabe indicar que existe una elevada variabilidad de los datos ofrecido en las cuentas ambientales del INE por lo que se determina el uso de los datos de último año en los que el INE ha establecido que ya son definitivos.

En cualquier caso, y con el fin de trazar los factores de emisión utilizados para el cálculo de la HC asociada a la compra y contratación, se procederá a realizar un informe

⁶³ Cuentas de emisiones a la atmósfera por ramas de actividad (CNAE 2009) y Hogares como consumidores finales, sustancias contaminantes y periodo. INE. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=69069>. Última visita: 15/02/2024.

⁶⁴ Agregados por ramas de actividad. INE (Instituto Nacional de Estadística): <http://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=29007>. Última visita: 25/05/2025.

⁶⁵ Ver nota 53.

⁶⁶ Ver nota 66.

⁶⁷ Ver nota 67.

en el que se reflejen los valores concretos obtenidos en el INE en la fecha en la que se realiza el cálculo.

5.2.4.2.2 Otra información relevante:

Las emisiones de GEI empleadas para el cálculo de la huella de carbono de la UPV, se enmarcan en el concepto de Contabilidad Medioambiental (CMA) descrito en el INE cuyo objetivo es la integración de la información medioambiental de manera coherente en el sistema central de Cuentas Nacionales. La CMA comprende “un conjunto de cuentas satélites, de transmisión anual, elaboradas a partir de formatos contables aplicables a los diferentes ámbitos sectoriales y territoriales, con fuerte presencia de datos físicos. Muestran las interacciones entre la economía, los hogares y los factores medioambientales”

Dentro de las cuentas medioambientales, se realizan operaciones estadísticas que el INE elabora de forma periódica. Entre estas se encuentran las “**cuentas de emisiones a la atmósfera**”⁶⁸. En este apartado se presentan los datos sobre las emisiones contaminantes a la atmósfera de forma que sea compatible con el Sistema de Cuentas Nacionales, registrando los agentes emisores separados por ramas de actividad económica y hogares como consumidores finales.

5.2.4.2.3 Factores de emisión indirectos

Estos factores se obtienen del documento “Huella de Carbono 2023”⁶⁹ del MITECO, que se estiman a partir de la Tabla Simétrica Input Output de la contabilidad nacional proporcionada por el INE⁷⁰. En este documento, se indican los factores de emisión indirectos por actividades económicas asociadas a los códigos del CNAE 2009⁷¹. Para emplear la misma metodología, tenemos que asociar nuestras partidas

⁶⁸ Cuenta de emisiones a la atmósfera. INE. Disponible en: [Instituto Nacional de Estadística. \(National Statistics Institute\)](https://inecovid.inecovid.es/). Última visita: 22/10/2025.

⁶⁹ Ver nota 53.

⁷⁰ Contabilidad nacional anual de España: tablas Input-Output. Resultados. INE. Disponible en: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177058&menu=resultados&idp=1254735576581. Última visita: 22/10/2025.

⁷¹ Ver nota 66.

económicas a cada sector de actividad del CNAE 2009⁷². Asociadas las actividades económicas podemos tomar como los Factores de Emisión indirectos, los propuestos en el mismo documento (Figura 15).

Tabla 32

FACTORES DE EMISIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS CNAE

ACTIVIDADES CNAE	FE directo (kg CO ₂ eq /€)	FE indirecto (kg CO ₂ eq /€)	FE TOTAL (kg CO ₂ eq /€)
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	0,893	0,179	1,072
05-09 Industrias extractivas	0,284	0,451	0,735
C Industria manufacturera	0,142	0,472	0,614
35 Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	0,937	0,299	1,236
E Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación	0,454	0,145	0,599
41-43 Construcción	0,004	0,068	0,072
55-56 Servicios de alojamiento; servicios de comida y bebida	0,005	0,219	0,224
J Información y comunicaciones	0,006	0,005	0,011
K Actividades financieras y de seguros	0,004	0,026	0,030
L Actividades inmobiliarias	0,001	0,089	0,090
M Actividades profesionales, científicas y técnicas	0,005	0,445	0,450
N Actividades administrativas y servicios auxiliares	0,003	0,267	0,270
84 Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	0,031	0,291	0,322

Figura 15. Actividades CNAE y sus factores de emisión directas e indirectas correspondientes.
Fuente: MITECO ⁷³.

⁷² Ver nota 66.

⁷³ Ver nota 53.

5.2.4.2.4 Justificación partidas económicas UPV.

La selección de las partidas económicas debe basarse en una serie de criterios de inclusión y exclusión:

- **Incluye:**
 - Aquellas partidas económicas que lleven asociados cualquier tipo de transporte o de maquinaria.
 - Aquellas partidas económicas que lleven asociados cualquier tipo de aspecto ambiental.
- **Excluye:**
 - Aquellas partidas económicas relacionadas con dotaciones financieras (sueldos y salarios), cotizaciones sociales, premios, gastos, tributos e indemnizaciones.
 - Aquellas partidas económicas de las que se realizan el cálculo de la huella de carbono a partir de otras metodologías, como: transporte en viajes de empleados, así como el suministro de agua, captación y distribución del agua y la gestión de residuos.

Con estos criterios de inclusión y exclusión, se analizan las partidas económicas de la UPV que se deben de tener en cuenta para el cálculo de la huella de carbono, siendo un total de nueve partidas económicas, de las cuales algunas se subdividen en otras actividades o servicios. Estas partidas económicas se asocian a actividades CNAE 2009⁷⁴ como se observa en la Tabla 28.

Con dichas partidas y conociendo también su relación con las actividades del CNAE, se puede calcular los factores de emisión directos con el Instituto Nacional de Estadística (INE). Los factores de emisión indirectos se han obtenido del documento “Huella de Carbono 2023. Evolución 2019-2023. Mayo 2025” del MITECO⁷⁵ donde para distintas actividades del CNAE asocian un factor de emisión indirecto.

⁷⁴ Ver nota 65.

⁷⁵ Ver nota 53.



En el documento del MITECO⁷⁶ incluyen también el gasto de Seguridad Social, pero como al no tener claro exactamente la justificación del porqué se ha incluido, ni de que actividades trata, no se ha tenido en cuenta en el cálculo de la huella de carbono de la contratación de bienes y servicios de la UPV.

Tabla 14. Partidas económicas UPV relacionadas con las actividades. CNAE 2009⁷⁷.

Partidas económicas UPV	Ramas de actividad (CNAE 2009)
222. Reparación y conservación de bienes / 67 Conservación, reposición y reparación	33: Reparación e instalación de maquinaria y equipo
223. Suministros	
Vestuario / 22340 Suministros de vestuario	13-15: Industria textil, confección de prendas de vestir e industria del cuero y del calzado
Material de laboratorio / 22360 Suministros de material de laboratorio; 68331 Suministros de material de laboratorio	20: Industria química
Material deportivo / 22370 Suministros de material deportivo	31-32: Fabricación de muebles, otras industrias manufactureras
Alimento y pienso / 22350 Suministros de productos alimenticios y piensos; 68330 Suministros de productos alimenticios y piensos	01: Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con la misma.
Material de limpieza / 22380 Suministros de material de limpieza; 68332 Suministros de material de limpieza	20: Industria química
224. Transporte y comunicación	
Correo y mensajería / 22440 Transportes y comunicaciones: Correo y mensajería	53: Actividades postales y de correos
Otros servicios de transporte / 22420 Transp. y comunic.: Otros serv. de transporte	53: Actividades postales y de correos
225. Trabajos de otras empresas	
Limpieza y aseo / 22510 Trabajos por otras empresas: Limpieza y aseo	80-82: Actividades de seguridad e investigación servicios a edificios y actividades de jardinería

⁷⁶ Ver nota 53.

⁷⁷ Ver nota 65.



	actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas
Seguridad / 22520 Trabajos por otras empresas: Seguridad	80-82: Actividades de seguridad e investigación servicios a edificios y actividades de jardinería actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas
227. Material de oficina / 68356 Adquisición de equipos de oficina; 68357 Adquisición de material de oficina inventariable	80-82: Actividades de seguridad e investigación servicios a edificios y actividades de jardinería actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas
62. Edificios y construcciones	41-43: Construcción
641 Adquisición mobiliario; 68355 Adquisición de mobiliario	31-32: Fabricación de muebles, otras industrias manufactureras
65. Equipos para procesos informáticos / 68345 Material informático no inventariable	26: Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
66. Adquisición de maquinaria y otro inmov. material	28: Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.

6 Bibliografía

1. Agregados por ramas de actividad. INE (Instituto Nacional de Estadística): <http://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=29007>.
2. IPCC 2019, 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Calvo Buendia, E., Tanabe, K., Kranjc, A., Baasansuren, J., Fukuda, M., Ngarize, S., Osako, A., Pyrozhenko, Y., Shermanau, P. and Federici, S. (eds). Publicado: IPCC, Suiza.
3. PCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. (eds). Publicado por: IGES, Japón.
4. Càlcul de les emissions de GEH derivades del cicle de l'aigua de les xarxes urbanes a Catalunya. OACC. Disponible en: https://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/02_OFICINA/publicacions/publicacions_de_canvi_climatic/Estudis_i_docs_mitigacio/Aigua_i_cc/220310_AR5_Metodologia-de-calcul-emissions-consum-aigua_CAT.pdf
5. Contabilidad nacional anual de España: tablas Input-Output. Resultados. INE. Disponible en: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177058&menu=resultados&idp=1254735576581. Última visita: 25/05/2025.
6. Cuenta de emisiones a la atmósfera. INE. Disponible en: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176941&menu=ultiDatos&idp=1254735976603. Última visita: 25/05/2025.
7. Cuentas de emisiones a la atmósfera por ramas de actividad (CNAE 2009) y Hogares como consumidores finales, sustancias contaminantes y periodo. INE. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?tpx=29252&L=0>. Última visita: 25/05/2025.



8. Emisiones de CO₂ por modos de transporte motorizado. IDEA. Disponible en: <https://www.idae.es/movilidad-sostenible/emisiones-de-co2-por-modos-de-transporte-motorizado>
9. Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. MITECO, 2023. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factoresemision_tcm30-479095.pdf
10. Huella de Carbono 2023. Evolución 2019-2023. Mayo 2025. MITECO. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/HC_MITECO_2023.pdf
11. Ley 6/2022, de 5 de diciembre de, del Cambio Climático y la Transición Ecológica de la CV (art. 96). Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-4378.
12. Petjada de carboni de la gestió dels residus industrials de Catalunya. Resultats anuals 2017-2020. OCCC. Disponible en: https://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/tipus_de_residu/residus_municipals/residus_i_canvi_climatic/informe_PCIndustrials_resultats2017_2020.pdf.
13. Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). 28 de mayo de 2025. OCCC. Disponible en: https://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/04_ACTUA/Com_calcular_emissions_GEH/guia_de_calcul_demissions_de_co2/250528_OCCC_Guia_GEH_pel_calcul_2024_v2025_def.pdf
14. Plataforma "Carbon Emissions Calculator". ICAO. Disponible en: <https://applications.icao.int/icec>. Última fecha de visita: 25/05/2025.
15. Real Decreto 475/2007, de 13 de abril, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE-2009). Ministerio de Economía y Hacienda. BOE núm. 102, de 28/04/2007. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-8824>.