



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad

HUELLA DE CARBONO

2021



Contenido

Introducción.....	2
Metodología.....	2
Procedimiento resumido para el cálculo de la Huella de Carbono.....	3
Cálculo de la Huella de Carbono	5
Descripción de la organización.....	5
Datos de actividad.....	6
Límite temporal	6
Límites de la organización	7
Límites operativos: Categorías 1, 2, 3 y 4.....	11
Índice de actividad.....	12
Datos de actividad.....	12
Categoría 1. Emisiones directas.....	13
Categoría 2. Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada	15
Categoría 3. Emisiones indirectas de GEI causadas por el transporte	16
Categoría 4. Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización	17
Factores de Emisión	19
Cuantificación de emisiones de GEI.....	26
Categoría 1. Emisiones directas.....	26
Categoría 2. Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada	29
Categoría 3. Emisiones indirectas de GEI causadas por el transporte	30
Categoría 4. Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización	30
Evaluación de incertidumbre	34
Seguimiento de emisiones	36
Anexo 1	39



Introducción

Uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) es la lucha contra el cambio climático global y, para ello, son necesarias iniciativas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y su concentración en la atmósfera. En este contexto, la reducción de la huella de carbono (HC) de una organización es un objetivo inaplazable.

El cálculo y la inscripción en el registro oficial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) de la HC por parte de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) desde el año 2018 (se ha comenzado con el proceso de certificación y verificación para 2022) permitirá observar la evolución de sus emisiones de CO₂e y concretar un plan de reducción de las emisiones de GEI que generan sus actividades. Hay que destacar que el año 2020 ha sido un año singular debido a la pandemia COVID 19 y el año 2021 supone una vuelta a la normalidad con un escenario de semipresencialidad.

El cálculo de la HC constituye un hito en el compromiso de la UCM frente a la reducción y compensación de sus emisiones de GEI. La inscripción en el registro oficial de la HC en España tiene como objetivo fomentar la sensibilización e incentivar a la sociedad en la lucha contra el cambio climático con el fin de lograr una economía baja en carbono. Crear una universidad más sostenible es un esfuerzo que debe involucrar a toda la comunidad universitaria.

Metodología

El objetivo para el año 2021 es realizar un cálculo global de la HC en la UCM. El cálculo mínimo para registrar la HC corresponde a las emisiones de alcance 1 (emisiones por el uso de combustibles fósiles) y 2 (emisiones indirectas por consumo de energía eléctrica). Estas emisiones son contabilizadas y reportadas utilizando la herramienta de cálculo del Ministerio.

Adicionalmente, se han contabilizado las emisiones de categoría 3 y 4, que son reportadas de forma separada y sometidas a una verificación externa. Para el alcance 3, la herramienta de cálculo utilizada ha sido desarrollada por una consultora externa con reconocida experiencia en el campo del Cálculo de Huella de Carbono, creada en base al estándar de referencia UNE EN ISO 14064: 2019 - parte 1.

A modo informativo, se destaca que, por un lado, en aquellos espacios sobre los que la universidad no tiene control de gastos, como los centros adscritos, se les animará y apoyará para que realicen el cálculo de su HC y, por el otro, que si bien la contabilización de emisiones sigue el procedimiento de cálculo creado por el Real Decreto 163/2014, el informe se realiza de acuerdo a los requisitos que establece la UNE-EN ISO 14064-1:2019 “Especificaciones con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero”.



Por lo anterior y debido a diferencias de forma, no así de fondo, se presenta la siguiente tabla con la relación de términos entre ambos métodos:

Relación de terminologías		
Real Decreto 163/2014	UNE-EN ISO 14064-1:2019	Relación
Alcance 1	Categoría 1	Ambas terminologías son lo mismo, consideran las emisiones directas, correspondientes a consumos de combustibles fósiles en instalaciones fijas y/o móviles, así como también las emisiones fugitivas (equipos de climatización y otros)
Alcance 2	Categoría 2	Ambas terminologías son lo mismo, consideran las emisiones indirectas por la compra de electricidad u otras energías
Alcance 3	Resto de categorías	El Real Decreto 163/2014, no contempla el cálculo de las emisiones correspondientes al Alcance 3, las cuales, para este trabajo, se representarán en las Categorías 3 y 4

Tabla 1. Relación de terminologías Real Decreto 163/2014 y UNE-EN ISO 14064-1:2019.

Procedimiento resumido para el cálculo de la Huella de Carbono

- Definición del alcance de la HC:
 - Establecer límite temporal.
 - Establecer los límites de la organización (áreas que se incluirán en la recolección de la información).
 - Establecer los límites operativos (decidir qué áreas se incluirán en la recolección de información y en los cálculos) determinar las fuentes de emisión, el índice de actividad.
- Identificación de las fuentes de emisión de GEI. Para realizar la inscripción en el Registro es necesario conocer, al menos, los datos de Categoría 1 y 2 (Alcance 1 y 2). Adicionalmente, se pueden incluir otras emisiones indirectas distintas a la electricidad, que corresponden a las emisiones de Categoría 3 y 4 (Alcance 3).
- Recopilación de los datos de consumo en base a las categorías:
 - Categoría 1:** son las emisiones directas de fuentes fijas o de fuentes móviles. Consumo de combustibles fósiles en los edificios (calderas de gas natural, gasoil), fugas de gases refrigerantes fluorados en equipos de climatización/refrigeración (recarga de gas realizada en dichos equipos) y consumo de combustible de los vehículos propios o controlados por la organización.
 - Categoría 2:** son las emisiones indirectas asociadas al consumo de electricidad (iluminación, equipos de climatización, equipos informáticos...).
 - Categoría 3 y 4:** considera otras emisiones indirectas. Por ejemplo: viajes de trabajo con medios de transporte externos, servicios subcontratados (gestión de residuos, limpieza, seguridad, etc.), consumo de agua, de papel, de tóner, otras compras, etc.
- Determinar los factores de emisión para cada fuente.

- Cálculo de las emisiones mediante la multiplicación del dato de actividad o consumo por el factor de emisión correspondiente.

Huella de carbono (tCO₂) = Dato de actividad x Factor de emisión

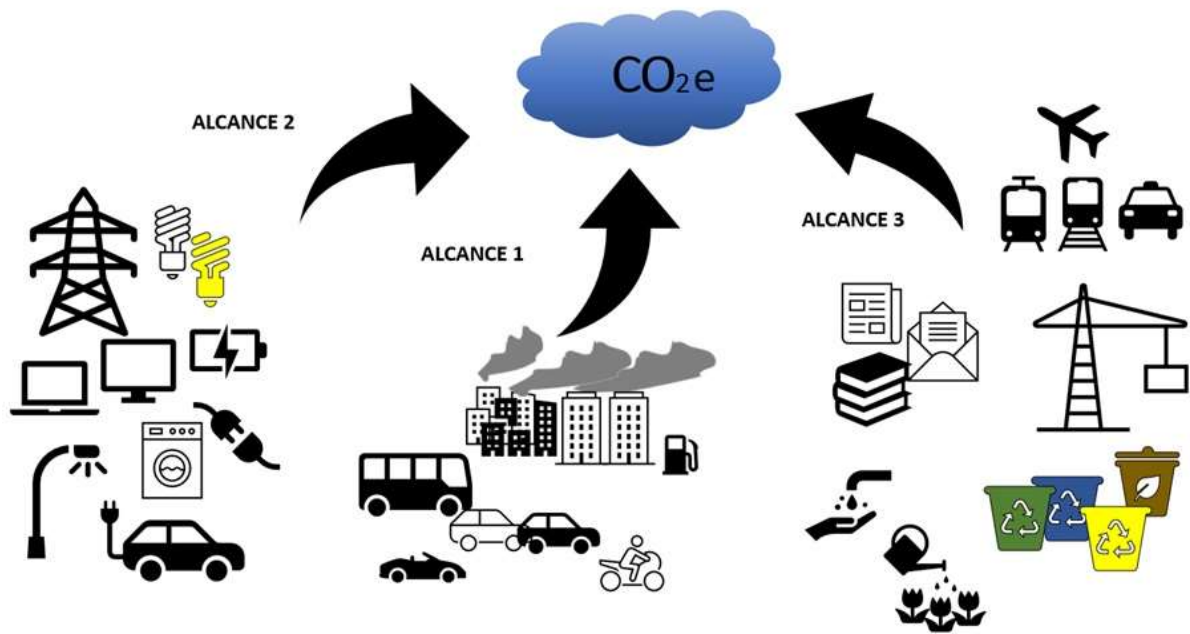


Ilustración 1. Esquema de las emisiones generadas por la actividad de la organización.



Cálculo de la Huella de Carbono

Descripción de la organización

La **UCM** es una institución pública de educación superior e investigación, que ofrece programas formativos de alta calidad en los niveles de Grado, Máster, Doctorado y Formación Permanente en la mayoría de las ramas de conocimiento: Artes y Humanidades, Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas e Ingenierías. Es la universidad pública más antigua de Madrid, considerada una de las más importantes y prestigiosas de España y del mundo hispanohablante y la mayor universidad presencial de España.

Las actividades de la UCM se desarrollan en dos campus periurbanos, el **campus de Moncloa** y el **campus de Somosaguas**, integrados ambos en un entorno de grandes espacios naturales y seminaturales relevantes, como la Casa de Campo, el monte de El Pardo y el parque Dehesa de la Villa. Además, la UCM cuenta con una serie de dependencias en el casco urbano de Madrid, que conforman el **campus Madrid**. El campus de **Moncloa** tiene una situación geográfica privilegiada, ya que está prácticamente integrado en la ciudad de Madrid. Este campus comparte espacio con otras universidades como la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), además de otras instituciones como el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el instituto de Patrimonio Cultural de España (IPCE), entre otros. Todos estos centros e instituciones conviven en el barrio conocido como Ciudad Universitaria de Madrid, que fue declarado en 1999 Bien de Interés Cultural por la Comunidad de Madrid dentro de la categoría de Conjunto Histórico. En el centro del campus de Moncloa se encuentra el Real Jardín Botánico Alfonso XIII, de 5 ha de extensión que alberga más de 1000 especies vegetales donde se realizan múltiples actividades para la enseñanza y la investigación.

El campus de **Somosaguas** se encuentra ubicado en una zona residencial en la periferia oeste de Madrid, en el municipio de Pozuelo de Alarcón, y alberga algunas facultades del área social: las facultades de Ciencias Económicas y Empresariales, Ciencias Políticas y Sociales, Psicología y Trabajo Social. Además, alberga otras edificaciones como el Instituto de Estudios Internacionales, la Escuela de Gobierno y el Polideportivo de Somosaguas.

El campus **Madrid** está formado por el Paraninfo de San Bernardo y la biblioteca del Marqués de Valdecilla y 2 facultades (F. de Comercio y Turismo y F. de Ciencias de la Documentación) ubicados en el barrio de Chamberí de Madrid y la Facultad de Óptica y Optometría en el barrio de San Blas.

La UCM es la universidad con mayor número de estudiantes presenciales de España y la segunda de Europa. Cuenta con más de 6.000 profesores y más de 3.000 empleados en administración y servicios y asiste a más de 70.000 alumnos matriculados en sus casi 69 titulaciones de Grado, 20 Dobles Grados, 157 Másteres Universitarios, 14 titulaciones internacionales, 58 Doctorados y numerosos títulos de formación permanente, una de las ofertas docentes más completas de las universidades europeas. Cuenta con numerosos y variados centros en los que desarrolla su actividad. Son un total de 26 facultades, 9 centros adscritos (Centros de Asistencia a la Investigación (CAI e ICTS)), 39 institutos universitarios de investigación, 7 escuelas de especialización profesional, o sus 14 Clínicas y Hospitales Universitarios. Ofrece además 32 bibliotecas de centro y su Archivo Histórico, numerosos museos y colecciones. Presenta también 5 complejos deportivos y numerosos espacios verdes, que aseguran el



espacio de ocio y esparcimiento (zonas forestales, parques y jardines, huertos y plantaciones, zonas húmedas). Completando la oferta a la comunidad universitaria, la UCM cuenta con 5 Colegios Mayores propios en el entorno del campus de Moncloa más unos 30 Colegios Mayores adscritos.

Datos de actividad

AÑO 2021	
PDI	6.453
Investigadores	1.274
PAS	3.313
Nº total de empleados	11.040
Matrícula oficial Curso 2020-21	70.853
Presupuesto	578.661.771€

Tabla 2. Datos obtenidos del portal de transparencia: Datos y Cifras. Actualizado a octubre 2021.

Límite temporal

El objetivo de la UCM es realizar el cálculo de la huella de carbono del año 2021 e inscribir la HC en el Registro del MITECO para obtener su cuarto sello CALCULO. Para la obtención del sello REDUZCO, se debe observar la evolución de la huella de los últimos 4 años, del 2018 a 2021, y comprobar si la tendencia de las emisiones es ascendente o descendente.

La UCM establece como año base del cálculo el periodo del 1 de enero al 31 diciembre del 2021, que es el primer año que se reporta las categorías 3 y 4 (alcance 3). Cabe destacar que, si bien se considerará el año 2021 como año base, principalmente por ser el primer año en que se consideran las categorías 3 y 4, para los efectos de la reportabilidad de emisiones al MITECO, se seguirá considerando el 2018 como año base, ya que desde aquel año se reportan las emisiones de categoría 1 y 2.

Límites de la organización

El límite de la organización es el que determina las operaciones que son propiedad o están bajo el control de la organización que informa. En esta oportunidad se emplea un enfoque de control operacional, lo cual significa que la empresa contabiliza el 100% de sus emisiones de GEI atribuibles a las operaciones sobre las cuales ejerce el control. Bajo este enfoque, la organización que posee el control de una operación ya sea de manera directa o a través de una de sus subsidiarias, deberá contabilizar como propio el 100% de las emisiones de la operación.

De la totalidad de las instalaciones de la UCM, no se incluyen aquellas que están cedidas en uso a terceros y por tanto la UCM no tiene control de operaciones ni registro de consumos. Asimismo, se excluye el Colegio Mayor San Juan Evangelista por encontrarse en proceso de rehabilitación.



A continuación, se presenta la relación de centros de la UCM, indicando el campus al que pertenece y su actividad principal. Datos obtenidos del portal de transparencia: [Bienes Inmuebles](#)

CENTRO	CAMPUS	ACTIVIDAD / USO
FACULTADES		
Ciencias Experimentales		
Ciencias Biológicas	Moncloa	Docencia
Ciencias Físicas	Moncloa	Docencia
Ciencias Geológicas	Moncloa	Docencia
Ciencias Matemáticas	Moncloa	Docencia
Ciencias Químicas	Moncloa	Docencia
Estudios Estadísticos	Moncloa	Docencia
Informática	Moncloa	Docencia
Ciencias de la Salud		
Enfermería, Podología y Fisioterapia	Moncloa	Docencia
Farmacia	Moncloa	Docencia
Medicina	Moncloa	Docencia
Odontología	Moncloa	Docencia
Óptica y Optometría	Madrid	Docencia
Psicología	Somosaguas	Docencia
Veterinaria	Moncloa	Docencia
Ciencias Sociales		
Ciencias Económicas y Empresariales	Somosaguas	Docencia
Ciencias de la Información	Moncloa	Docencia
Ciencias Políticas y Sociología	Somosaguas	Docencia
Comercio y Turismo	Madrid	Docencia
Derecho	Moncloa	Docencia



CENTRO	CAMPUS	ACTIVIDAD / USO
Ciencias de la Documentación	Madrid	Docencia
Educación	Moncloa	Docencia
Trabajo Social	Somosaguas	Docencia
Humanidades		
Bellas Artes	Moncloa	Docencia
Filología	Moncloa	Docencia
Filosofía	Moncloa	Docencia
Geografía e Historia	Moncloa	Docencia
COLEGIOS MAYORES Y RESIDENCIAS		
Antonio Nebrija	Moncloa	Residencia
Jiménez Cisneros	Moncloa	Residencia
Diego Covarrubias	Moncloa	Residencia
Santa Teresa	Moncloa	Residencia
Santa María de Europa	Somosaguas	Residencia
Residencia de Profesores	Moncloa	Residencia
OTROS CENTROS		
Central Térmica	Moncloa	Otros usos
Centro de Proceso de Datos	Moncloa	Administración
Edificio de Alumnos	Moncloa	Administración
Edificio Bartolomé Cossío	Moncloa	Administración
Edificio Multiusos	Moncloa	Docencia
Instituto Pluridisciplinar	Moncloa	Docencia
Jardín Botánico	Moncloa	Docencia
Pabellón de Gobierno	Moncloa	Administración
Rectorado	Moncloa	Administración
Biblioteca Residencia Pérez Galdós	Moncloa	Biblioteca



CENTRO	CAMPUS	ACTIVIDAD / USO
Escuela de Gobierno e Instituto Complutense de Estudios Internacionales	Somosaguas	Docencia
Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla	Madrid	Biblioteca
Donoso Cortés, 63	Madrid	Administración
Donoso Cortés, 65	Madrid	Administración
Escuela de Práctica Jurídica	Madrid	Docencia
Parainfo y Escuela de Relaciones Laborales	Madrid	Otros usos y docencia
INSTALACIONES DEPORTIVAS		
Complejo Deportivo Zona Cantarranas	Moncloa	Deportivo
Complejo Deportivo Zona Norte	Moncloa	Deportivo
Complejo Deportivo Zona Sur	Moncloa	Deportivo
Complejo Deportivo La Almudena	Moncloa	Deportivo
Complejo Deportivo de Somosaguas	Somosaguas	Deportivo

Tabla 3. Propiedades de la UCM.



PROPIEDADES NO INCLUIDAS POR CESIÓN	
COLEGIOS MAYORES ADSCRITOS	
Alcalá	Moncloa
Barberán	Moncloa
César Carlos	Moncloa
Chaminade	Moncloa
El Faro	Moncloa
Elías Ahuja	Moncloa
Fundación SEPI	Moncloa
Isabel de España	Moncloa
Jaime del Amo	Moncloa
Jorge Juan	Moncloa
Juan XXIII "Roncalli"	Moncloa
Loyola	Moncloa
Marqués de la Ensenada	Moncloa
Mendel	Moncloa
Nuestra Señora de África	Moncloa
Nuestra Señora de Guadalupe	Moncloa
Residencia Universitaria Galdós* (excepto Biblioteca)	Moncloa
San Agustín	Moncloa
Santa María de los Apóstoles (MARA)	Moncloa
Santa María del Estudiante	Moncloa
Santa Mónica	Moncloa



Santo Tomás de Aquino	Moncloa
Vasco de Quiroga	Moncloa
OTROS CENTROS	
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)	Moncloa
Instituto Nacional de Meteorología	Moncloa
Museo del Traje	Moncloa

Tabla 4. Propiedades no incluidas.

PROPIEDADES EXCLUIDAS POR REHABILITACIÓN	
CM San Juan Evangelista (en rehabilitación)	Moncloa

Tabla 5. Propiedades excluidas por rehabilitación.

*Inmueble con cesión parcial. La biblioteca de la Residencia Universitaria Galdós está gestionada por la UCM

Límites operativos: Categorías 1, 2, 3 y 4

Después de haber determinado los límites de la organización en términos de las instalaciones de las que es propietaria o tiene el control, se deben establecer sus límites operativos. Esto implica identificar emisiones asociadas a sus operaciones, clasificándolas como emisiones directas o indirectas y seleccionar cuáles serán las que incluya en el análisis de sus emisiones de GEI.

A continuación, se presentan las diferentes categorías en las que se clasifican las fuentes de gases de efecto invernadero incluidas en el cálculo. El resultado de la evaluación de la significancia se puede observar en el anexo 1.

- Categoría 1: Las emisiones directas que ocurren en fuentes que son propiedad o están controladas por la organización son:
 - ✓ Emisiones asociadas al uso de combustible en las instalaciones fijas.
 - ✓ Emisiones asociadas al uso de combustible de los vehículos de empresa.
 - ✓ Emisiones fugitivas de gases refrigerantes procedentes de los equipos de climatización.
- Categoría 2: Las emisiones indirectas (derivadas de la actividad, pero generadas por otras entidades) asociadas al consumo eléctrico son:
 - ✓ Emisiones asociadas al consumo eléctrico en los centros fijos.
- Categoría 3: emisiones indirectas de GEI causadas por el transporte:
 - ✓ Emisiones causadas por viajes de negocios.
 - ✓ Emisiones causadas por el desplazamiento de los empleados y estudiantes a sus respectivos centros.
- Categoría 4: Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización.
 - ✓ Emisiones provenientes de productos comprados por la organización.
 - ✓ Emisiones provenientes de la disposición de residuos sólidos y líquidos.



Índice de actividad

Los resultados finales del cálculo de la HC se presentan de forma relativizada en función del índice de actividad escogido, índice que la organización considera representativo como indicador de su nivel de actividad. Este índice estará referido al año de estudio y será función del sector al que pertenezca la organización, como ejemplos se citan: facturación, nº de proyectos, nº de servicios realizados, nº de productos vendidos, etc. En nuestro caso, dada la diversidad de centros y de actividades en la UCM, el índice de actividad escogido es el presupuesto anual.

Índice de actividad	2021
Presupuesto (€)	578.661.771€

Tabla 6. Indicador.

Datos de actividad

Los datos de emisiones directas (Categoría 1) e indirectas debidas al uso de electricidad (Categoría 2) para el cálculo de la HC han sido proporcionados por:

Actividad UCM	Fuente
Gas natural y electricidad	Sección de Suministros Centralizados
Información de los vehículos oficiales de la UCM	Servicios Centrales
Información de vehículos	Gerencia Facultad de Veterinaria
Información de vehículos	Gerencia Facultad de CC. Geológicas
Vehículos y maquinaria, consumo de otros gases, recargas de gases fluorados e información de las empresas especializadas de mantenimiento de instalaciones fijas que se listan a continuación	Dirección de Obras y Mantenimiento

Tabla 7. Fuentes de datos de actividad propios de la UCM.

Empresas especializadas	Fuente
JARDINERÍA Y ZONAS VERDES FORESTALES	UTE IMESAPI - URBASER
INSTALACIONES TÉRMICAS Facultades de Biológicas, Geológicas, Matemáticas, Estadística, Químicas, Físicas y Veterinaria; Hospital Clínico Veterinario, Centro de Microscopía Electrónica, Centro de Proceso de Datos	GENERA QUATRO, S.L.
INSTALACIONES TÉRMICAS Facultades de Medicina, Farmacia, Odontología, Ciencias de la Información, Bellas Artes, Educación, Informática, Derecho, Filosofía, Filología, y Geografía e Historia; Pabellón de Gobierno, Institutos Universitarios de Ciencias Ambientales y Pluridisciplinar	IMESAPI, S.A.



<p>INSTALACIONES TÉRMICAS Facultades de Psicología, Ciencias Económicas y Empresariales, Ciencias Políticas y Sociología y Trabajo Social; Instituto de Estudios Internacionales (ICEI), Centro Superior de Estudios de Gestión, Instalaciones Deportivas Somosaguas</p>	GESTIONA, S.L.
<p>INSTALACIONES TÉRMICAS Colegios Mayores (Cardenal Ximénez de Cisneros, Diego de Covarrubias, Antonio de Nebrija, Teresa de Jesús y Santa María de Europa) Y EDIFICIOS EXTERIORES (Facultad de Óptica y Optometría, Escuela de Relaciones Laborales, Biblioteca Marqués de Valdecilla)</p>	ELECNOR, S.A.

Tabla 8. Fuentes de datos de actividad proporcionados por empresas especializadas.

Para el cálculo de otras emisiones indirectas diferentes de la electricidad (Categorías 3 y 4) los datos se han solicitado a diferentes entidades de la UCM, como Suministros Centralizados, Asuntos Económicos, Consorcio Urbanístico y otras empresas especializadas de mantenimiento y servicios.

Categoría 1. Emisiones directas

Consumo de combustibles fósiles por transportes de cualquier tipo

Desplazamiento de vehículos y otros (Vehículos oficiales y maquinaria jardinería)

Se contabiliza el combustible utilizado por la flota propia de la UCM (datos obtenidos del portal de transparencia: [Flota de vehículos](#)) y por la Unidad de Mantenimiento de Jardinería (se incluye también la maquinaria de jardinería).

Tipo de vehículos	Tipo combustible	Consumo 2021 (L)
Rectorado - Vehículos oficiales		
Vehículos diésel	B7	1395,63
Vehículos gasolina híbridos	E5	2700,05
Rectorado - Correo interno y otros varios		
Vehículos diésel	B7	2967,79
Unidad de Control y Seguridad		
Vehículos diésel	B7	2.243,03
Vehículos gasolina	E5	22,74



Dirección de Obras y Mantenimiento - Traslado personal y materiales		
Vehículos diésel	B7	1891,91
Facultad de Veterinaria - Transporte de alumnos de prácticas y Sandach		
Vehículos diésel	B7	5.241,41
Facultad de Ciencias Geológicas - Traslado profesores y alumnos para prácticas		
Autobús Scania	B7	9.711,00
Vehículos diésel	B7	2.691,40
Vehículos gasolina	E5	186,05
Mantenimiento de Zonas Verdes (Empresa UTE URBASER-IMESAPI)		
Datos de vehículos y maquinaria (sopladoras, segadoras, motosierras, cortasetos y tractor).	B7	16.232,71
	E5	7.475,97

Tabla 9. Datos de actividad de combustible de vehículos.

Consumo de combustibles fósiles en instalaciones fijas

Gas natural

El total del consumo de gas natural (de suministros centralizados) en la UCM es el siguiente:

Tipo de gas	Consumo 2021
Gas natural (kWh)	65.074.414

Tabla 10. Datos de actividad de gas natural en instalaciones fijas.

El listado del consumo de gas natural por centros se incluye en el archivo Excel "Totales Huella UCM".

Otros gases

Además del consumo de gas natural de los diferentes centros, Obras y Mantenimiento ha proporcionado datos de consumo de otros gases de las áreas de mantenimiento de la UCM.

Tipo de gas	Consumo 2021
Gasóleo C (L)	84.751

Tabla 11. Datos de actividad del gasóleo C en instalaciones fijas.



Refrigeración y climatización

Emisiones fugitivas de gases fluorados

Las emisiones de gases fluorados proceden de fugas en los equipos de refrigeración y climatización. Si bien las emisiones se producen en diferentes momentos del ciclo de vida de los equipos, el dato de actividad utilizado es la cantidad total de gas recargado en cada equipo durante el año de estudio.

Los datos disponibles de las recargas de gases fluorados de la unidad de mantenimiento y de las empresas especializadas son:

Tipo de gas	Consumo 2021
R410A	86 kg
R407C	20 kg

Tabla 12. Datos de actividad de equipos de refrigeración y climatización.

Como las actividades de mantenimiento se realizan por áreas que incluyen varios centros, los datos se incluyen en la calculadora como datos globales.

Categoría 2. Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada

El alcance 2 corresponde a las emisiones indirectas derivadas del consumo de energía eléctrica. El dato de actividad será, por tanto, el consumo de electricidad procedente de proveedores externos del año para el que se esté realizando el cálculo, estos se verán reflejados en las facturas de electricidad en unidades de kWh.

La UCM está adherida al Consorcio de Servicios Universitarios de Cataluña (CSUC) desde el año 2015, además, los datos considerados en el consumo de electricidad incluyen los centros y alumbrado de zonas de aparcamiento. Los datos de consumo de electricidad están desglosados por Código Universal de Punto de Suministro (CUPS), sin embargo, como hay centros con más de un CUPS, debido a ampliaciones sucesivas de las instalaciones, y CUPS que suministran a más de un centro, como es el caso de Somosaguas o de CC. Biológicas y CC. Geológicas, con un único CUPS, en la calculadora se han introducido los consumos totales de la universidad.

Los datos totales de la UCM son:



Proveedores	Tipo de energía	Consumo 2021
	No renovable	1.577.799 kWh
	100% renovable	43.725.500 kWh
	Total	45.303.299 kWh

Tabla 13. Datos de actividad procedente de la electricidad consumida.



La comercializadora eléctrica para baja tensión en el año 2021 fue Aura Energía, la cual no fue 100% renovable ya que la comercializadora no dispone, ni solicitó los certificados necesarios. Respecto a la comercialización de media tensión, esta fue realizada por Acciona.

Categoría 3. Emisiones indirectas de GEI causadas por el transporte

Los datos sobre distancia recorrida se obtienen a través de un informe entregado por la agencia de viajes contratada (Nautalia Viajes SL.). Se dispone de los datos del kilometraje recorrido en todos los viajes, junto con su origen y destino, incluyendo su medio de transporte.

En el caso de la UCM se han contabilizado los viajes de avión, tren, taxi, autobús y las noches de hotel, que se expresan a continuación:

Medio	Unidades	Dato de actividad
Avión	km	2.308.173,36
Tren (calculado)	km	7.991,00
Taxi	km	7.141,42
Hoteles	Nº de noches	3.014,00
Autocar	km	80.340,00

Tabla 14. Datos de actividad para los viajes de negocios.

Los datos de la distancia anual recorrida por los estudiantes, PDI (Personal docente e Investigador) y PAS (Personal de Administración y Servicios) se obtienen a partir de información de movilidad de personal recopilada en UniversiDATA y el patrón de movilidad del Informe de Movilidad de Campus de la Comunidad de Madrid.

Medio de transporte	Distancia (km)
	389.418.550,74
A pie	24.093.561,11
Bicicleta	2.389.048,16
Coche acompañante	301.316.720,08
Coche conductor	50.106.440,26
Moto	6.086.342,25
Otros	2.073.460,76
Servicio compartido	233.186,61
Transporte público	3.119.791,50

Tabla 15. Datos de actividad para los desplazamientos de personal a sus respectivas facultades.



Categoría 4. Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización

Consumo de papel

El dato de la actividad ha sido calculado en base al importe total reflejado en las facturas y referente a la compra de dicho papel. Con esta información se ha asociado un precio por página de 0,09 €/página y, dividiendo esta información por el consumo se determina el número de páginas totales compradas por la UCM. Posteriormente se determina el peso de una página de papel según el gramaje medio de un folio de este material, y se calcula el peso de cada página multiplicando su gramaje (kg/m^2) por el área total de la hoja (media de DIN A4: 210 x 297 mm).

Consumo de papel reprografía	Toneladas de papel
	38,66

Tabla 16. Datos de actividad procedente del consumo de papel.

Consumo de agua

El dato de importe se ha obtenido a partir de las facturas. Posteriormente se ha calculado el consumo (m^3).

Consumo de agua	Consumo (m^3)
	518.539

Tabla 17. Datos de actividad procedente del consumo de agua.

Residuos

EMISIONES TOTALES DE RESIDUOS	kg/año
RESIDUOS NO PELIGROSOS	2.918.578,25
Papel y cartón, información confidencial	8.100,00
Muebles y enseres o voluminosos	17.282,00
Resto y orgánico	669.696,25
Papel y cartón	720.400,00
Vidrio	128.900,00
Envases de plástico, latas y brik	327.000,00
Orgánico	936.500,00
Residuos biológicos Veterinario	110.700,00
RESIDUOS PELIGROSOS	190.118,46
Tóner y cartuchos de tinta	2.621,62
Pilas	725,80
Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	52.695,00
Lámparas y fluorescentes	3.041,00
Residuos biosanitarios y citotóxicos	67.210,04
Residuos químicos	63.825,00
TOTALES	kg/año
	3.108.696,71

Tabla 18. Datos de actividad procedente de los residuos emitidos.



Factores de Emisión

Se han utilizado los últimos datos de factores de emisión disponibles.

Fuente	Versión/ Fecha
Registro De Huella de Carbono, Compensación y Proyectos de absorción de dióxido de carbono (MITERD 2021)	Versión 26. 21/06/2022
Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya	Última actualización. 22/06/2022
DEFRA 2021	Versión 2. 24/01/2022

Tabla 19. Fuente de datos Factores de emisión.

- Emisiones y remociones directas de GEI (Categoría 1)

Factores de emisión (FUENTE: MITERD 2021)				
Tipo Combustible	CO ₂ (kg/ud)	CH ₄ (g/ud)	N ₂ O (g/ud)	CO ₂ e (kg/ud)
Gas natural (kWhPCS)	0,18	0,02	0,00	0,18
Gasóleo C (L)	2,88	0,39	0,02	2,90

Tabla 20. Factores de emisión procedentes de las instalaciones fijas.

Factores de emisión (FUENTE: MITERD 2021)					
Tipo Combustible	Categoría de vehículo	CO ₂ (kg/ud)	CH ₄ (g/ud)	N ₂ O (g/ud)	CO ₂ e (kg/ud)
E5 (L)	Turismos (M1)	2,24	0,24	0,03	2,25
B7(L)	Turismos (M1)	2,49	0,01	0,12	2,52
	Furgonetas y furgones (N1)	2,49	0,01	0,08	2,51
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	2,48	0,06	0,13	2,52

Tabla 21. Factores de emisión procedentes del desplazamiento de vehículos.

Factores de emisión (PCA) (FUENTE: MITERD 2021)			KG*PCA
Nombre	fórmula química	PCA 5th	
R410A	R-32/125 (50/50)	1.923,50	
R407C	R-32/125/134a (23/25/52)	1.624,21	

Tabla 22. Factores de emisión procedentes de emisiones difusas.

- Emisiones indirectas de GEI por energía eléctrica (categoría 2)

Factor de emisión			
Comercializadora	FE	Unidades	Fuente
OTRAS	0,26	Kg CO ₂ e/ kWh	MITERD 2021
ACCIONA GREEN ENERGY DEVELOPMENTS SL	0,00	Kg CO ₂ e/ kWh	MITERD 2022

Tabla 23. Factores de emisión causados por la electricidad.



- Emisiones indirectas de GEI causadas por transporte (Categoría 3)

Factores de emisión				
Vuelo	FE	Unidades	Descripción	Fuente
Internacional	0,183	kgCO ₂ e/ pasajero.km	Business travel - air (International from/to non UK). Average passenger	DEFRA 2021
Nacional	0,245	kgCO ₂ e/ pasajero.km	Business travel - air (Domestic from/to UK). Average passenger	DEFRA 2021

Tabla 24. Factores de emisión procedentes de los viajes en avión.

Factores de emisión			
Vehículo	FE	Unidades	Fuente
Autocar	0,10227	Kg CO ₂ e/ pasajero.km	DEFRA 2021

Tabla 25. Factores de emisión procedentes de los viajes en autobús.

Actividad	Tipo	Unidad	kg CO ₂ e	Fuente
Taxis	Regular taxi	kg CO ₂ e/Pasajero.km	0,14876	DEFRA 2021
		Kg CO ₂ e/km	0,20826	DEFRA 2021

Tabla 26. Factores de emisión procedentes de viajes en taxi.

Tren	National rail	Kg CO ₂ e/passenger.km	0,03549	DEFRA 2021
	International rail	Kg CO ₂ e/passenger.km	0,00446	

Tabla 27. Factores de emisión procedentes del tren.

Factores de emisión: Fuente Nautalia -Tripcare	
Avión	OACI (Organización de Aviación Civil Internacional)
Tren	International Union of Railways
Hotel	Carbonfund.org

Tabla 28. Origen de los factores de emisión de la agencia de viajes Nautalia.

Factores de emisión				
Medio de transporte	FE	Unidades	Fuente	Descripción
A pie	0,000	Kg CO ₂ e / km	NA	NA
Bicicleta	0,000	Kg CO ₂ e / km	NA	NA
Transporte público	0,044	Kg CO ₂ e / pasajero*km	DEFRA 2021	Promedio: Metro, Cercanías, Tren media/larga distancia, Bus urbano y Bus interurbano
Coche conductor	0,171	Kg CO ₂ e / km	DEFRA 2021	Passenger vehicles - Cars (by size) - Average car - unknown
Coche acompañante	0,086	Kg CO ₂ e / pasajero*km	DEFRA 2022	Coche conductor / 2
Moto	0,114	Kg CO ₂ e / km	DEFRA 2021	Business travel- land - Motorbike - Average
Servicio compartido	0,108	Kg CO ₂ e / pasajero*km	DEFRA 2021	Promedio: Coche conductor y Transporte público
Otros	0,108	Kg CO ₂ e / pasajero*km	DEFRA 2021	Promedio: Coche conductor y Transporte público



Metro	0,028	Kg CO ₂ e / pasajero*km	DEFRA 2021	Business travel- land - Rail - London Underground
Cercanías	0,029	Kg CO ₂ e / pasajero*km	DEFRA 2021	Business travel- land - Rail - Light rail and tram
Autobús interurbano	0,027	Kg CO ₂ e / pasajero*km	DEFRA 2021	Business travel- land - Bus - Coach
Autobús urbano	0,102	Kg CO ₂ e / pasajero*km	DEFRA 2021	Business travel- land - Bus - Average local bus
Tren media/larga distancia	0,035	Kg CO ₂ e / pasajero*km	DEFRA 2021	Business travel- land - Rail - National rail

Tabla 29. Factores de emisión procedentes de modos de desplazamientos de personal.

- Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización (Categoría 4)

Factor de emisión				
Producto	FE	Unidades	Fuente	Descripción
Papel y cartón	739,39628	kg CO ₂ e/ tn	DEFRA 2021	Closed-loop source

Tabla 30. Factores de emisión procedentes del consumo de papel y cartón.

Factor de emisión				
Actividad	Tipo	Unidad	FE	Fuente
Water supply	Water supply	kg CO ₂ e /Metros cúbicos	0,149	DEFRA 2021
		kg CO ₂ e /Millón de litros	149	

Tabla 31. Factores de emisión procedentes del consumo de agua.

Tóner y pilas						
Residuo	FE	Unidades	FE	Unidades	Fuente	Descripción
Tóner	0,200	kg CO ₂ e/kg	200,17	kg CO ₂ e/tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya	Residus químics (perillosos)
Pilas	21,294	kg CO ₂ e/tn	21,294	kg CO ₂ e/tn	DEFRA 2021	Waste disposal- Electrical items - Batteries

Tabla 32. Factores de emisión procedentes de residuos de pilas y tóner.

Muebles y enseres (voluminosos)						
Residuo	FE	Unidades	FE	Unidades	Fuente	Descripción
Muebles	21,294	Kg CO ₂ e/tn	21,294	kg CO ₂ e/tn	DEFRA 2021	Waste disposal: Refuse - Household residual waste
CÓD LER: 20 03 07						Residuos voluminosos - residuos domésticos

Tabla 33. Factores de emisión procedentes de residuos de muebles.



Fluorescentes						
Residuo	FE	Unidades	FE	Unidades	Fuente	Descripción
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	0,021	kg CO _{2e} /kg	21,294	kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021	Electrical item (WEEE - small)
Lámparas con mercurio	0,021	kg CO _{2e} /kg	21,294	kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021	Electrical item (WEEE - small)
Lámparas LED domésticas	0,021	g CO _{2e} /kg	21,294	kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021	Electrical item (WEEE - small)

Tabla 34. Factores de emisión procedentes de residuos de fluorescentes.

Residuo veterinario						
Residuo	FE	Unidades	FE	Unidades	Fuente	Descripción
Biosanitario	0,050	Kg CO _{2e} /kg	50,200	Kg CO _{2e} /tn	Informe de huella de la UCO (2013)	El factor de emisión utilizado para res biosanitario ha sido extraído del informe de la UCO de 2013 que, a su vez, ha tomado como referencia la Propuesta de índices de conversión de residuos para la huella ecológica (Universidad de Oviedo, 2008).

Tabla 35. Factores de emisión procedentes de residuos biológicos procedentes de la facultad de Veterinaria.

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos			
RAEES	FE	Unidades	Fuente
Equipos electrónicos	21,294	Kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021
Pantallas TRC	21,294	Kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021
Pantallas LCD	21,294	Kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021

Tabla 36. Factores de emisión procedentes de RAEES.

BIOSANITARIOS			
Residuos biológicos	FE	Unidades	Fuente
Clase III (Biosanitarios especiales)	50,200	Kg CO _{2e} /tn	Informe de huella de la UCO (2013)
Clase VI (citotóxicos)	200,170	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Envases vacíos contaminados	200,170	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya

Tabla 37. Factores de emisión procedentes de residuos biosanitarios.

*El factor de emisión utilizado para residuo biosanitario ha sido extraído del informe de la UCO de 2013 que, a su vez, ha tomado como referencia la Propuesta de índices de conversión de residuos para la huella ecológica (Universidad de Oviedo, 2008).



Residuos peligrosos	FE	Unidades	Fuente
Absorbentes, material y envases contaminados	138,99	Kg CO _{2e} /tn	Promedio OCCC
Aceites	21,294	Kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021
Botellas gases (ud)	21,294	Kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021
Bromuro etidio	200,17	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Disoluciones ácidas	320,45	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Disoluciones básicas	320,45	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Disoluciones metales pesados	216,28	Kg CO _{2e} /tn	Promedio OCCC
Disolventes orgánicos no halogenados	320,45	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Disolventes orgánicos halogenados	320,45	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Envases vacíos contaminados	200,17	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Fluidos de corte o mecanizado	21,294	Kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021
Lodos	41,46	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Piraleno	200,17	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Productos caducados (resinas)	200,17	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Radiografías	77,81	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Reactivos laboratorio líquidos	320,45	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya



Reactivos laboratorio sólidos	200,17	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Reactivos laboratorio no identificados	200,17	Kg CO _{2e} /tn	Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) - Generalitat de Catalunya
Restos fibrocemento	1,24	Kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021

Tabla 38. Factores de emisión procedentes de residuos de productos químicos.

Residuos general	FE	Unidades	Fuente	Descripción
Vidrio	21,294	Kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021	Waste Disposal: Other- Glass
Plástico	21,294	Kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021	Waste Disposal: Average plastics
Papel y cartón	21,294	Kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021	Waste Disposal: Paper and board- mixed
Resto	21,294	Kg CO _{2e} /tn	DEFRA 2021	Waste Disposal: household and residual waste

Tabla 39. Factores de emisión procedentes de residuos comunes.

Como fuente de los Potenciales de Calentamiento Atmosféricos se ha utilizado el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5) para los factores de emisión del MITERD y el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (AR4) para los factores de emisión de DEFRA.

Cuantificación de emisiones de GEI

Categoría 1. Emisiones directas

Consumo de combustibles fósiles de vehículos

Para el desarrollo de su actividad se emplean vehículos propios de la organización que usan como combustible gasolina (E5) y diésel (B7). El cálculo se ha llevado a cabo mediante la multiplicación del consumo de combustible en litros por el factor de emisión correspondiente dando como resultado un total de **129,98 t CO_{2e}**



A continuación, se presenta tabla con resultados:

Flota de vehículos, categoría y combustible ⁽¹⁾			Factor emisión			Consumo (Litros)	Emisiones parciales			Emisiones totales kg CO ₂ e	Emisiones totales t CO ₂ e
			kg CO ₂ /ud	g CH ₄ /ud	g N ₂ O/ud		kg CO ₂	g CH ₄	g N ₂ O		
Rectorado	M1	E5 (L)	2,24	0,24	0,03	2700,05	6.040,01	656,11	67,50	6076,27	6,076
Rectorado	M1	B7 (L)	2,49	0,01	0,12	1395,63	3.472,33	9,77	166,08	3516,61	3,517
Rectorado	N1	B7 (L)	2,49	0,01	0,08	2967,79	7.377,93	26,71	225,55	7438,45	7,438
Control y Seguridad	M1	B7 (L)	2,49	0,01	0,12	2243,03	5.580,66	15,70	266,92	5651,83	5,652
Control y Seguridad	M1	E5 (L)	2,24	0,24	0,03	22,74	50,87	5,53	0,57	51,17	0,052
Obras y mantenimiento	N1	B7 (L)	2,49	0,01	0,08	1891,91	4.703,29	17,03	143,79	4741,87	4,742
Veterinaria	N1	B7 (L)	2,49	0,01	0,08	5241,41	13.030,15	47,17	398,35	13137,03	13,137
Geológicas	M3	B7 (L)	2,48	0,06	0,13	9711,00	24.102,70	553,53	1.213,88	24439,88	24,440
Geológicas	M1	E5 (L)	2,24	0,24	0,03	186,05	416,19	45,21	4,65	418,69	0,419
Geológicas	M1	B7 (L)	2,49	0,01	0,12	2691,40	6.696,20	18,84	320,28	6781,60	6,782
Jardinería	M1	B7 (L)	2,49	0,01	0,12	16232,71	40.386,98	113,63	1.931,69	40902,06	40,902
Jardinería	M1	E5 (L)	2,24	0,24	0,03	7475,97	16.723,74	1.816,66	186,90	16824,14	16,824
EMISIONES TOTALES TRANSPORTE							128.581,05	3.325,89	4.926,15	129.979,61	129,98

Tabla 40. Emisiones producidas por vehículos.

A partir del año 2019 los combustibles gasolina y gasóleo de automoción pasan a denominarse por las letras E y B respectivamente añadiendo la proporción de biocombustible que contienen (RD 639/2016).



Consumo de combustibles fósiles de instalaciones fijas

Las instalaciones fijas de la UCM emplean como combustible gasóleo C y gas. El consumo de dichos combustibles emite una cantidad de **12.118,30 t CO₂e**.

El cálculo de estas emisiones se ha realizado mediante la multiplicación de la cantidad de combustible por el factor de emisión correspondiente al tipo de combustible.

Tipo de combustible	Cantidad combustible (ud)	Factor emisión			Emisiones parciales			Emisiones totales A1 kg CO ₂ e	Emisiones totales t CO ₂ e
		kg CO ₂ /ud	g CH ₄ /ud	g N ₂ O/ud	kg CO ₂	g CH ₄	g N ₂ O		
Gas natural (kWh)	65.074.414,7	0,18	0,02	0,00	11.843.543,47	1.041.190,63	0,00	11.872.696,81	11.872,19
Gasóleo C (L)	84.751,00	2,88	0,39	0,02	244.167,63	32.968,14	1.949,27	245.607,30	245,61
EMISIONES TOTALES INSTALACIONES FIJAS					12.087.711,10	1.074.158,77	1.949,27	12.118.304,10	12.118,30

Tabla 41. Emisiones producidas por el consumo de combustible en instalaciones fijas.

Refrigeración y climatización

Las emisiones procedentes de los equipos de refrigeración y climatización de la UCM provienen de los gases R-407C y R-410A. Las fugas de dichos gases emiten una cantidad de **197,91 t CO₂e**.

Nombre del gas o de la mezcla	Potencial Calentamiento Atmosférico	Fórmula química	Recarga anual de los equipos (kg)	Emisiones (kg CO ₂ e)	Emisiones (t CO ₂ e)
R-407C	1.774	R-32/125/134a (23/25/52)	20	165.421,00	165,42
R-410A	2.088	R-32/125 (50/50)	86	32.484,20	32,48
EMISIONES TOTALES (t CO ₂ e)				197,91	

Tabla 42. Emisiones producidas por emisiones difusas.



Categoría 2. Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada

Electricidad

Las emisiones producidas por la electricidad importada son de **408,65 t CO₂e**, si se realiza el cálculo en base a market based, es decir, teniendo en cuenta la comercializadora contratada. En cambio, si se realiza el cálculo en base a location based, es decir, teniendo en cuenta el país donde se consume esa energía, con el factor de emisión del mix nacional, las emisiones ascienden a **11.733,55 t CO₂e**.

Nombre de la comercializadora suministradora de energía	Dato de consumo kWh	Factor Mix eléc. kg CO ₂ e/kWh	Emisiones kg CO ₂ e	t CO ₂ e
Acciona Green Energy Developments SL	43.725.500,00	0,00	0,00	0,00
Otras	1.577.799,00	0,26	408.649,94	408,65
Total	45.303.299,00		408.649,94	408,65

Tabla 43. Emisiones producidas por consumo de electricidad (Market based).

Electricidad	Consumo (kWh)	kg CO ₂ e (Market based)	t CO ₂ e (Market based)	kg CO ₂ e (location based)	t CO ₂ e (location based)
	45.303.299,00	408.649,94	408,65	11.733.554,44	11.733,55
Acciona Green Energy Developments SL	43.725.500,00	0,00	0,00	11.324.904,50	11.324,90
Otras	1.577.799,00	408.649,94	408,65	408.649,94	408,65

Tabla 44. Emisiones producidas por consumo de electricidad (Location based y Market based).



Categoría 3. Emisiones indirectas de GEI causadas por el transporte

Son emisiones causadas por viajes de negocios y por el desplazamiento de alumnos y empleados a la universidad.

Las emisiones totales generadas en los viajes de negocios que ha realizado la UCM son de **338,82 t CO₂e**. Se han tenido en cuenta tanto las emisiones producidas por el transporte como noches en hoteles.

La información incluida en esta fuente de emisión ha sido extraída de un informe proporcionado por la agencia de viajes Nautalia.

EMISIONES TOTALES		
Medio	Kg CO ₂ e	t CO ₂ e
	338.823,33	338,82
Avión	221.588,98	221,59
Tren	23.953,51	23,95
Taxi	1.487,27	1,49
Hoteles	83.577,20	83,58
Autocar	8.216,37	8,22

Tabla 45. Emisiones producidas por viajes de negocio.

Las emisiones totales generadas por el desplazamiento de alumnos y empleados a sus facultades que se ha producido en la UCM son de **23.030,53 t de CO₂e**.

Medio de transporte	Distancia (km)	Kg CO ₂ e	t CO ₂ e
	389.418.550,74	23.030.532,99	23.030,53
A pie	24.093.561,11	0,00	0,00
Bicicleta	2.389.048,16	0,00	0,00
Coche acompañante	301.316.720,08	13.319.404,29	13.319,40
Coche conductor	50.106.440,26	8.592.252,38	8.592,25
Moto	6.086.342,25	521.842,98	521,84
Otros	2.073.460,76	235.441,47	235,44
Servicio compartido	233.186,61	25.147,31	25,15
Transporte público	3.119.791,50	336.444,56	336,44

Tabla 46. Emisiones producidas por los desplazamientos diarios de empleados y estudiantes.

Categoría 4. Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización

Emisiones provenientes de productos comprados por la organización, asociados con la fabricación de los productos. Para esta categoría, se consideraron el consumo de papel, agua y generación de residuos.

En cuanto al consumo de papel de reprografía se han producido un total de **28,58 t CO₂e**.



Para realizar este cálculo ha sido necesario obtener la masa del total de las páginas compradas. Con las toneladas de papel halladas se calcula el total de kg de CO₂e multiplicándolo por su factor de emisión.

Centro	Toneladas de papel	FE (KgCO ₂ /t)	Kg CO ₂	t CO ₂
	38,66		28.581,99	28,58

Tabla 47. Emisiones producidas por el consumo de papel.

Para el cálculo de las emisiones producidas por el servicio del consumo de agua ha sido necesario multiplicar el factor de emisión correspondiente en Kg CO₂e/€ extraído de DEFRA 2021 por el consumo de agua en m³, calculado previamente a partir del importe (€/m³), obteniendo un total de **77,26 t CO₂e**.

CONSUMO DE AGUA				
Centro	consumo (m ³)	FE (Kg CO ₂ / m ³)	Kg CO ₂ e	t CO ₂ e
	518.539		77.262,31	77,26

Tabla 48. Emisiones procedentes del consumo de agua.

Emisiones provenientes de la disposición de residuos sólidos y líquidos.

Las emisiones totales de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por la UCM debido al desempeño de su actividad son de un total de 426,68 tCO₂e.

El cálculo es el resultado de multiplicar la cantidad total de kilogramos o toneladas de residuo por el factor de emisión asociado a cada tipo de residuo.

EMISIONES TOTALES DE RESIDUOS			
RESIDUOS NO PELIGROSOS	kg / año	t / año	t CO ₂ e
	2.918.578,25	1.871,38	39,85
Papel y cartón, información confidencial	8.100,00	8,10	0,17
Muebles y enseres o voluminosos	17.282,00	17,28	0,37
Resto y orgánico	669.696,25	669,70	14,26
Papel y cartón	720.400,00	720,40	15,34
Vidrio	128.900,00	128,90	2,74
Envases de plástico, latas y brik	327.000,00	327,00	6,96
Orgánico	936.500,00	936,50	19,94
Residuos biológicos Veterinario	110.700,00	110,70	5,56
RESIDUOS PELIGROSOS	kg / año	t / año	t CO ₂ e
	190.118,46	190,12	373,12
Tóner y cartuchos de tinta	2.621,62	2,62	0,52
Pilas	725,80	0,73	0,02
Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	52.695,00	52,70	1,12
Lámparas y fluorescentes	3.041,00	3,04	0,06
Residuos biosanitarios y citotóxicos	67.210,04	67,21	354,61
Residuos químicos	63.825,00	63,83	16,79
TOTALES	kg / año	t / año	t CO ₂ e
	3.108.696,71	2.061,50	412,97

Tabla 49. Emisiones totales de CO₂e emitidas como consecuencia de residuos generados.



Emisiones totales:

A continuación, se resumen las emisiones de CO₂ por categorías:










	Categoría	Fuente	tCO ₂ e TOTALES	tCO ₂ e /millones €	
DIRECTAS	1. Emisiones y remociones directas de GEI				
		Combustión estacionaria en instalaciones fijas	Gas Natural y Gasóleo C	11.886,94	20,54
		Combustión móvil	Combustible de la flota de vehículos y maquinaria de jardinería	129,98	0,22
		Emisiones fugitivas	Fugas de gases refrigerantes	197,91	0,34
INDIRECTAS	2. Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada				
		Consumos eléctricos	Consumo eléctrico de centros y alumbrado zonas comunes	408,65	0,71
	TOTAL CATEGORÍAS 1 Y 2			12.623,48	21,81
	3. Emisiones indirectas de GEI causadas por el transporte				
		Emisiones causadas por viajes de negocio	Registro de viajes aportado por la agencia de viajes contratada	338,67	0,59
		Desplazamientos diarios de empleados/estudiantes casa-trabajo	Información de la movilidad del personal y estudiantes	23.030,53	39,80
	4. Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización				
		Consumo de agua	Facturas de consumo por instalación	28,58	0,05
		Consumo de papel (reprografía)	Importe total de ventas de papel por la empresa	77,26	0,13
		Generación de residuos	Listado de residuos generados por la UCM	61,49	0,11
TOTAL CATEGORÍAS 3 Y 4			23.536,53	40,68	
TOTAL			36.160,01	62,49	

Tabla 50. Emisiones totales de CO₂e.



Evaluación de incertidumbre

Tal y como se especifica en la UNE-EN ISO 14064:2019, la organización debe evaluar la incertidumbre asociada con los enfoques de cuantificación y realizar una evaluación que determine la incertidumbre a nivel de la categoría del inventario GEI. Los criterios utilizados para realizar la evaluación tienen en cuenta los factores de emisión, los datos de actividad y la trazabilidad de los datos.

En este caso, al no resultar rentable el cálculo de la incertidumbre cuantitativamente, se realiza una evaluación semicuantitativa. La evaluación de incertidumbre de la UCM queda detallada en el “Manual de cálculo de la Huella de Carbono UCM”. Se determina que la incertidumbre es baja.

El cálculo de la incertidumbre se ha llevado a cabo mediante la siguiente operación, DA+FE+T. Para ello se ha evaluado cada categoría con los siguientes criterios:

- Datos de actividad (DA): dependiendo de la fuente de obtención de los datos.

Datos de actividad		
Incertidumbre	Valor evaluación	Descripción
Alta	3	Los datos de actividad se obtienen por estimaciones o cálculos
Media	2	Los datos de actividad se obtienen por mediciones
Baja	1	Los datos de actividad son primarios (facturas, contadores, partes de mantenimiento, etc.)

Tabla 50. Criterios para definir los datos de actividad.

- Criterios de evaluación de factores de emisión (FE): dependiendo de la forma de obtención de los factores de emisión.

Criterios evaluación factores de emisión		
Incertidumbre	Valor evaluación	Descripción
Alta	3	Los factores de emisión se obtienen de fuentes no oficiales
Media	2	Los factores de emisión se obtienen de fuentes oficiales, se realiza una conversión, un promedio o de productos semejantes
Baja	1	Los factores de emisión se obtienen de fuentes oficiales

Tabla 51. Criterios para definir la evaluación de los factores de emisión.

- Trazabilidad de los datos (T): depende de si la organización puede o no obtener los datos exactos necesarios.

Trazabilidad de los datos		
Incertidumbre	Valor evaluación	Descripción
Alta	3	La organización no tiene / puede acceder a la información necesaria para poder hacer los cálculos
Media	2	La organización tiene acceso a los datos para poder realizar los cálculos, sin poder verificar que sean exactos
Baja	1	La organización tiene acceso a los datos exactos para poder realizar los cálculos

Tabla 52. Criterios para definir la trazabilidad de los datos.



Incertidumbre total			
Incertidumbre	Rango de valores	Incertidumbre	Nivel de aseguramiento del dato
Alta	≥ 7 a ≤ 9	>5%	Limitado
Media	≥ 5 a < 7	<5%	Razonable
Baja	≥ 3 a < 5		

Tabla 53. Rangos que definen el nivel de aseguramiento.

Una vez calculadas la incertidumbre de cada fuente se realiza un promedio para obtener la incertidumbre total. El cálculo se realiza ponderando las emisiones totales de cada fuente junto con la incertidumbre obtenida. De este modo se puede concluir que la incertidumbre es baja con un nivel de aseguramiento del dato razonable.

Seguimiento de emisiones

A continuación, se presenta la imagen de resultados obtenidos en la herramienta desarrollada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Esta calculadora permite estimar de manera sencilla las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a las actividades de una organización, contemplando tanto las emisiones directas, como las indirectas procedentes del consumo de electricidad. De esta manera, será posible realizar el seguimiento de las emisiones, de al menos, alcance 1 y 2, considerando una serie de ratios de emisiones que podrán servir para establecer órdenes de magnitud y facilitar la comprensión de los resultados. Como por ejemplo total de toneladas de CO₂e generadas respecto a la facturación de la empresa y número de empleados.

No se han realizado cambios en el cálculo del alcance 1 y 2 con respecto a los años anteriores.

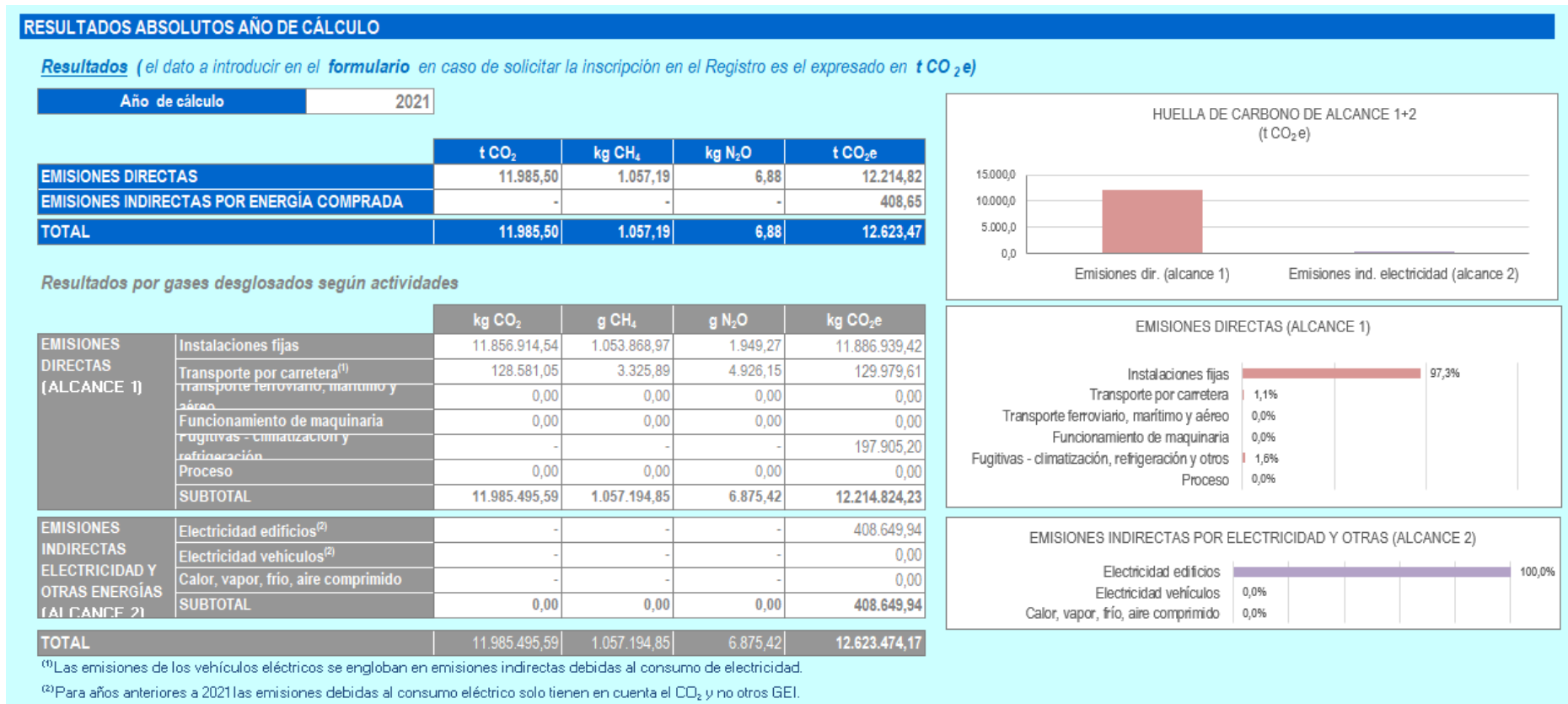


Figura 1. Resultados desglosados por actividades (alcance 1 y 2).

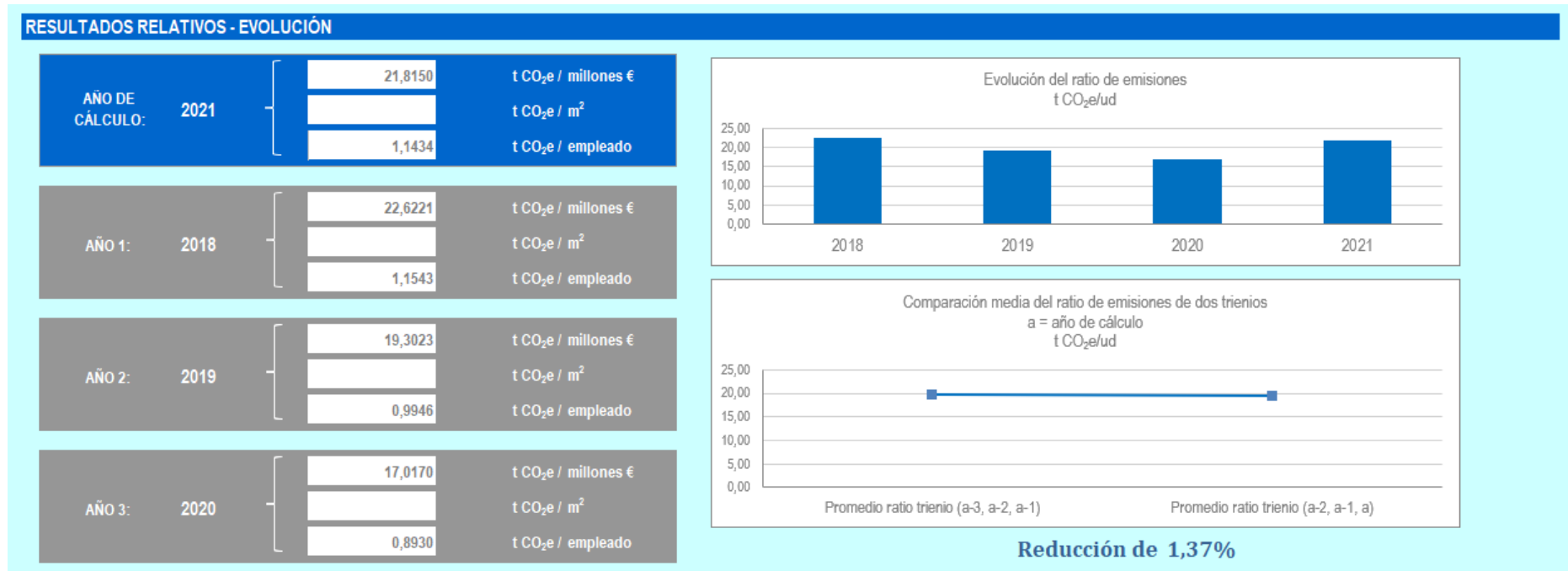


Figura 2. Evolución de la ratio de emisiones en tCO₂/ud.



Anexo 1

Los criterios para establecer las emisiones significativas son los siguientes:

- Nivel de influencia sobre las fuentes/sumideros (I)
- Posibilidad de acceder a la información y exactitud de los datos (E)
- Actividades contratadas externamente que constituyen actividades esenciales del negocio (Ac)

Categoría	Subcategoría	Obligatoriedad de reportar	I	E	Ac	(I+Ac)*E
1. Emisiones y remociones directas de GEI	Emisiones a partir de combustión estacionaria en instalaciones fijas de cualquier tipo de combustible (fósil o biomasa)	Obligatorio				
	Emisiones por combustión móvil en transporte de cualquier tipo (vehículos, camiones, barcos, aviones, montacargas, etc.)	Obligatorio				
	Emisiones fugitivas por sistemas de refrigeración (gases refrigerantes), almacenamiento de combustible, procesos agrícolas, etc.	Obligatorio				
	Emisiones y remociones directas de procesos industriales	Obligatorio				
	Emisiones y remociones directas provenientes del uso del suelo , cambios en el uso del suelo, silvicultura	Obligatorio				
2. Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada	Emisiones causadas por la electricidad importada	Según criterio	15	15	15	450
	Emisiones indirectas de la energía importada	NA				
3. Emisiones indirectas de GEI causadas por el transporte (Fuera del alcance de la organización)	Emisiones causadas por el transporte y distribución de bienes aguas arriba , es decir, en las primeras fases productivas	Según criterio	5	5	5	50
	Emisiones causadas por el transporte de bienes corrientes abajo , es decir, transporte a otras empresas o a clientes.	Según criterio	5	5	5	50



	Desplazamientos diarios de empleados desde sus casas al centro de trabajo	Según criterio	5	5	5	50
	Emissiones causadas por el transporte de clientes y visitantes	Según criterio	5	10	10	150
	Emissiones causadas por viajes de negocios	Según criterio	10	10	10	200
4. Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización. (bienes y servicios)	Emissiones provenientes de productos comprados por la organización, asociados con la fabricación de los productos (Consumo otros productos)	Según criterio	10	5	5	75
	Emissiones provenientes de productos comprados por la organización, asociados con la fabricación de los productos (Consumo de agua)	Según criterio	10	15	15	375
	Emissiones provenientes de productos comprados por la organización, asociados con la fabricación de los productos (Consumo de papel)	Según criterio	15	15	15	450
	Emissiones provenientes de bienes de capital comprados y amortizados por la organización. (incluye los bienes usados por la organización para fabricar un producto, prestar un servicio o vender, almacenar y entregar mercancías) EJ: Vehículos	Según criterio	5	5	5	50
	Emissiones provenientes de la disposición de residuos sólidos y líquidos.	Según criterio	15	10	15	300
	Emissiones provenientes del uso de servicios no mencionados anteriormente como consultoría, limpieza, el mantenimiento entrega de correspondencia, operaciones bancarias, etc.	Según criterio	10	5	10	100
	Emissiones provenientes del uso de activos arrendados por la organización declarante del año del informe	Según criterio	5	5	5	50
5. Emisiones indirectas de GEI asociadas con el uso de los productos de la organización	Emissiones provenientes de la etapa de uso del producto que incluyen las emisiones totales del ciclo de vida de los productos pertinentes	NA				



	Entre las emisiones provenientes de activos arrendados aguas abajo se incluyen las causadas por la operación de activos que son propiedades de la organización arrendadas a otras entidades. Aplicable al arrendador.	NA				
	Emisiones provenientes de la etapa final de vida del producto incluyendo las asociadas con el fin de vida de los productos vendidos por la organización informados durante el año del informe.	NA				
	Emisiones de inversiones provenientes de las instituciones financieras privadas o públicas previstas , incluyendo las deudas de capital social, deuda de inversión, financiamiento de proyectos, etc.	NA				
6. Otros	Emisiones indirectas de GEI de otras fuentes	NA				

Tabla 54. Evaluación de fuentes de emisión significativas.