
La huella de Carbono de la UCO

2014



La huella de Carbono de la Universidad de Córdoba. 2014.

Servicio de Protección Ambiental (SEPA)

Vicerrectorado de Coordinación Institucional e Infraestructuras

Universidad de Córdoba

Junio 2.015

Autores:

Ana de Toro Jordano (coord.)

Antonio Gomera Martínez

José Emilio Aguilar Moreno

Clara Guijarro Jiménez

Miguel Antúnez López

Manuel Vaquero Abellán

ÍNDICE

1. SITUACIÓN ACTUAL.....	2
2. EL CONCEPTO DE HUELLA DE CARBONO.....	2
3. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO EN LA UCO	3
3.1. PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	4
3.2. DEFINICIÓN DE LÍMITES E IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN	4
3.3. SELECCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO	6
3.4. RECOPIACIÓN DE DATOS Y ELECCIÓN DE FACTORES DE EMISIÓN	6
3.4.1. ALCANCE 1.....	6
3.4.2. ALCANCE 2.....	8
3.4.3. ALCANCE 3.....	8
3.5. CÁLCULO DE EMISIONES.....	14
3.5.1. ALCANCE 1.....	15
3.5.2. ALCANCE 2.....	15
3.5.3. ALCANCE 3.....	15
4. RESULTADOS.....	16
4.1. RESUMEN DE RESULTADOS HUELLA 2014.....	16
4.2. COMPARATIVA DE RESULTADOS 2013-2014.....	18
4.3. COMUNICACIÓN DE RESULTADOS.....	20
5. CONSIDERACIONES PARA EL FUTURO	21
ANEXO 1. FICHA RESUMEN DE LA HUELLA DE C EN LA UCO	22
ANEXO II. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	23
ANEXO III GLOSARIO Y ABREVIATURAS.....	24
ANEXO IV. BIBLIOGRAFÍA	25

1. SITUACIÓN ACTUAL

Los gases de efecto invernadero (GEI) son componentes gaseosos de la atmósfera, están presentes de forma natural y son esenciales para la supervivencia de los seres vivos, ya que absorben y reemiten radiación infrarroja impidiendo, entre otras cosas, que parte del calor del Sol sea reflejado de vuelta al espacio, lo cual hace posible la vida.

El problema actual es que la cantidad de estos gases naturales de efecto invernadero en la atmósfera ha aumentado y que en ella se han vertido, además, gases de efecto invernadero no presentes de forma natural. Los gases de efecto invernadero listados en el protocolo de Kyoto son seis: Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nitroso (N₂O), Hidrofluorocarburos (HFC), Hexafluoruro de azufre (SF₆) y Perfluorocarburos (PFC), siendo el CO₂ el más abundante.

A medida que se incrementa la concentración de estos gases, la radiación infrarroja es absorbida en la atmósfera y reemitida en todas direcciones, lo que contribuye a que la temperatura media de la Tierra aumente. He aquí algunos vínculos básicos claramente establecidos por el Panel Intergubernamental de Expertos en cambio Climático (IPCC):

- El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como se desprende del aumento observado del promedio mundial de temperaturas del aire y del océano, de la fusión generalizada de nieves y hielos y del aumento del promedio del nivel del mar: el cambio climático es un hecho.
- Desde la era preindustrial, las emisiones mundiales de GEI han aumentado de forma continua a causa de las actividades humanas como la deforestación o el fuerte consumo de combustibles fósiles, estimulado por el crecimiento económico y también demográfico.
- El aumento observado del promedio mundial de la temperatura desde mediados del siglo XX se debe en su mayor parte, muy probablemente, al aumento observado de las concentraciones de GEI antropógenos.

Es en el año 2007 cuando, a través del IPCC el mundo tomó conciencia de que el ser humano era el causante del cambio climático, de que éste definitivamente se estaba produciendo y de que el esfuerzo colectivo global realizado hasta entonces para mantener los GEI a un nivel «seguro» era extremadamente insuficiente.

2. EL CONCEPTO DE HUELLA DE CARBONO

La huella de carbono (desde ahora, huella de C) es un término usado para describir la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) que son liberados a la atmósfera directa o indirectamente como consecuencia de una actividad determinada, bien sea la fabricación de un producto, la prestación de un servicio, o el funcionamiento de una organización. Con el concepto **huella de C** de una organización se pretende describir el impacto total que una organización tiene sobre el clima en relación a las emisiones de GEI a la atmósfera.

La utilización de la huella de C se ha ido desarrollando también como un elemento de información para comunicar el desempeño ambiental de una entidad a todas sus partes interesadas. Además de como indicador para tomar decisiones a la hora de reducir las emisiones asociadas a una actividad.

Existen diversas metodologías para la identificación, cuantificación y comunicación de emisiones de GEI de organizaciones. Los documentos que constituyen las referencias más importantes en esta materia son las normas ISO 14064 y 14069, junto con el GHG Protocol, del World Resources Institute y el World Business Council for Sustainable Development. Todas las metodologías reconocidas a nivel internacional están basadas en los principios de **relevancia, integridad, consistencia, exactitud y transparencia** y en todos los casos existen unos pasos generales, que nos van a servir de orientación en nuestro cálculo y que se pueden resumir a través de la siguiente figura:



Figura 1. Pasos para identificar y calcular la huella de Carbono (Elaboración propia)

De forma paralela al desarrollo de normas, desde que surgió el término huella de C, han sido numerosos los intentos de crear herramientas que faciliten el cálculo, en forma de guías y calculadoras de emisiones. Una de ellas es la ofrecida por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (**MAGRAMA**), dicho organismo plantea una herramienta para el cálculo de emisiones de GEI para aquellas entidades que decidan abordar el cálculo de la huella de carbono teniendo en cuenta el alcance 1+2. Hay que aclarar que la calculadora que ofrece el Ministerio es una herramienta de apoyo que simplifica y facilita el procedimiento de cálculo y que se basa en las metodologías de cálculo ya existentes y no constituye una metodología de cálculo desarrollada por el MAGRAMA.

3. EL CÁLCULO DE HUELLA DE C EN LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

La cuantificación de nuestras emisiones nos permite ser conscientes del impacto que genera la actividad de la Universidad de Córdoba (UCO) en el calentamiento global, convirtiendo de esta manera la huella de carbono en una herramienta de sensibilización de gran valor. Medir la huella de C de la UCO es una forma de evaluar nuestra contribución al cambio climático. Además, entender las emisiones que genera nuestra actividad, cuantificarlas y conocer sus fuentes, resulta necesario como primer paso para plantear estrategias de reducción.

El primer informe de huella de C de la UCO se presentó en septiembre de 2014 con los datos correspondientes al año 2013, periodo que se consolidará como “año base” para los siguientes cálculos.

El objetivo de ese primer estudio fue identificar las principales fuentes de emisión en la UCO y realizar un **balance de emisiones** de nuestra actividad.

Los estudios consecutivos que se tienen previsto realizar cada año y que se empiezan a materializar con el presente informe tienen como valor añadido la posibilidad de reflejar la evolución de la huella de C respecto al año base y poder **comparar resultados entre diferentes años**, siempre y cuando la metodología, fuentes de información y factores de emisión sean similares.

En el presente informe se han incluido una serie de mejoras, novedades y modificaciones respecto al Informe anterior que se exponen a continuación:

- En la cuantificación de la comunidad universitaria (indicador cuantitativo que se utiliza para el cálculo del ratio final de la huella) se incluyen como miembros de la UCO además de alumnos, PAS y PDI, los **contratados con cargo a proyecto**, resultando una población total para el año 2014 de 2.575. Si tuviéramos en cuenta este criterio en el informe anterior la población habría que añadir 581 contratados, resultando 18.296 personas (a diferencia de los 17.715 que se utilizaron como indicador).
- En el alcance 1 (emisiones directas) se han incluido las emisiones debidas a fugas de **gases fluorados** de equipos de climatización.
- Para facilitar adaptación a modelo **MAGRAMA** para posible futuro registro, se han utilizado **los factores de emisión** facilitados por la herramienta de cálculo de huella que ofrecen para los alcances 1 y 2, lo que implica:
 - El uso de kWh como unidad para el consumo de gas natural y no m³, ya que el factor de emisión facilitado por el MAGRAMA es kg CO₂/kWh gas natural
 - Los factores de emisión de gasóleo y gasolina se han actualizado usando los que ofrece el MAGRAMA (más altos que los utilizados por la OCCC en el informe anterior). Dichos factores afectan también al cálculo del factor de emisión por km recorrido.
- En el cálculo de las emisiones debidas a la **movilidad** de estudiantes, se contempla el tipo de combustible (gasóleo o gasolina) del vehículo, aspecto que el año pasado no se consideró, realizando un cálculo estimado de la proporción de uso de ambos combustibles.
- También se ha contemplado la modalidad Bus-Tren como respuesta a las encuestas de movilidad y en el cálculo de huella como sumatorio de los dos trayectos.
- En el cálculo de **consumo de papel** por parte de los alumnos se ha recibido información sobre número de copias. Teniendo en cuenta que por defecto se realizan copias a doble cara, el dato que más se aproxima a la realidad del consumo de papel es la información facilitada dividida por la mitad.

3.1. PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

La trayectoria de la UCO comienza como tal en 1972. Actualmente se distribuye geográficamente en tres áreas: el Campus agroalimentario, científico y técnico de Rabanales, el de Ciencias de la Salud, al oeste de la capital, y el Campus de Humanidades y Ciencias Jurídicas y Sociales, integrado en el centro urbano. A 60 Km de la capital, en el municipio de Belmez, se encuentra la Escuela Politécnica Superior de Belmez.

En cuanto a la estructura organizativa, la Universidad cuenta con 7 facultades y 3 escuelas, 2 centros adscritos, así como con 165 equipos de investigación, según los datos del último Plan Andaluz de Investigación (PAI) de la Junta de Andalucía distribuidos en los 65 departamentos que existen y colabora con 10 institutos de investigación. Cuenta además con 17 Cátedras y 12 Aulas, incluida la Unidad de Voluntariado. La Universidad presta formación a 31 titulaciones de grado, 45 másteres y 29 programas de doctorado.

La población universitaria de la UCO, al inicio del curso académico 2014-15 constaba de unos 15.082 alumnos y a 31 de diciembre de 2014 de 2.575 trabajadores de los cuales son: 1382 profesores (PDI), 729 miembros del personal de administración y servicios (funcionarios y laborales) y 464 contratados con cargo a proyectos, haciendo un total de 17.657 personas¹.

3.2. DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES E IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN

El estudio de la huella de C comienza con la definición tanto de los límites organizativos, como operativos.

a. LÍMITES ORGANIZATIVOS.

En el caso de los límites de organización, se trata de determinar, por un lado, los límites temporales: en este caso se trata del **año 2014**, siendo el 2013 el año base para estudios comparativos.

Por otro lado, se delimitan los límites espaciales: en nuestro caso vamos a tratar de cubrir **todos los edificios de la UCO**, con las excepciones contempladas en el pie de la siguiente tabla:

Campus	Edificio	Campus	Edificio
Campus Rabanales	Edificio Charles Darwin (antiguo C1)	Campus Menéndez Pidal	Facultad de Medicina y Enfermería
	Edificio Albert Einstein (antiguo C2)		Facultad Ciencias de la Educación e instalaciones deportivas
	Edificio Marie Curie (antiguo C3)		Colegios Mayores e instalaciones apoyo administrativo UCO
	Edificio Celestino Mutis (antiguo C4)		Edificio usos múltiples y anexo Medicina (1)
	Edificio Gregor Mendel (antiguo C5)		Antigua ETSIAM (2)
	Edificio Severo Ochoa (antiguo C6)		Antigua EPS (3)
	Hospital Veterinario F. Santisteban	Campus Centro	Facultad de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales
	Producción animal		Facultad de Ciencias del Trabajo
	Sanidad Animal		Facultad de Filosofía y Letras
	Leonardo Da Vinci		Edificio Pedro López de Alba
	Colonia San José		Rectorado
	Edificio de Gobierno Aulario Averroes	Campus Belmez	Escuela Politécnica Superior de Belmez
	Biblioteca Maimónides	Otros	Edificio Vial Norte UCO
	Residencia Lucano		(4)
	Ramón y Cajal		
	Experimentación Animal		
	Salón de Actos Juan XXIII		
	Residencia Universitaria Lucano		
	Otros: Almacén RP, Cafeterías exteriores, EATCO, invernaderos, instalaciones deportivas		

(1) Edificio parcialmente ocupado por Departamentos de Enfermería, pendiente de traslado a edificio de la antigua EPS

(2) Edificio actualmente sin actividad

(3) Edificio parcialmente ocupado en 2014 con Departamento de Medicina

(4) Se excluyen los centros adscritos y el edificio del IMIBIC por no estar a pleno funcionamiento en el año de estudio

Tabla 1. Definición del límite espacial de la Huella de C de la UCO: instalaciones dentro del alcance de estudio

¹ En adelante, cuando usamos el término “alumnos” y “trabajadores” nos referimos en todo momento a personas de ambos sexos.

b. LÍMITES OPERACIONALES

Para delimitar los límites operativos se deben identificar las emisiones y clasificarlas por alcances. Aunque el diagrama debe ser lo más exhaustivo posible, para el cálculo de la huella de carbono deberán priorizarse aquellas fuentes de emisión que sean realmente significativas dentro de cada alcance:

Alcance 1 (Emisiones directas).- Emisiones provenientes de combustión de fuentes fijas o móviles que entran dentro de los límites de la organización. En el caso de la UCO, las calderas de gas natural, la caldera de gasóleo existente, los grupos electrógenos con fuente gasóleo y la flota propia de vehículos de la UCO.

Como novedad, en este informe, se han incluido en este alcance las emisiones debidas a las fugas de gases refrigerantes de los equipos de climatización.

Alcance 2 (Emisiones indirectas por energía).- Emisiones derivadas de la adquisición y consumo de energía en la organización, pero producidas físicamente fuera de los límites de la organización. En nuestro caso, provenientes del consumo eléctrico.

Alcance 3 (Otras emisiones indirectas).- El alcance 3, según la mayoría de las referencias para el cálculo de la huella de carbono de una organización, es una categoría opcional que nos permite incluir emisiones indirectas no incluidas en los alcances anteriores. Las actividades del alcance 3 son consecuencia de actividades de la organización pero que ocurren en fuentes que no son propiedad ni están controladas por la empresa.

Para decidir qué fuentes de emisión son relevantes para incluirlas en la categoría 3 podemos usar los siguientes criterios:

- Significancia de las emisiones respecto al total de emisiones de la organización
- Representatividad de la actividad en el conjunto de la organización
- Disponibilidad de datos auditables
- Relevantes para terceras partes interesadas (comunidad universitaria, sociedad civil, administraciones, proveedores, etc.)
- Existe potencial de reducción de emisiones

Es posible excluir emisiones de fuentes de emisión cuya comunicación no sea pertinente (por debajo del umbral de significancia que establece la organización) o si el cálculo es inviable técnica o económicamente. Algunas normas establecen que aquellas fuentes de emisión que contribuyan con menos de un 1% al total de las emisiones pueden ser excluidas del cálculo. En la figura siguiente se representan los diferentes alcances y las categorías consideradas.

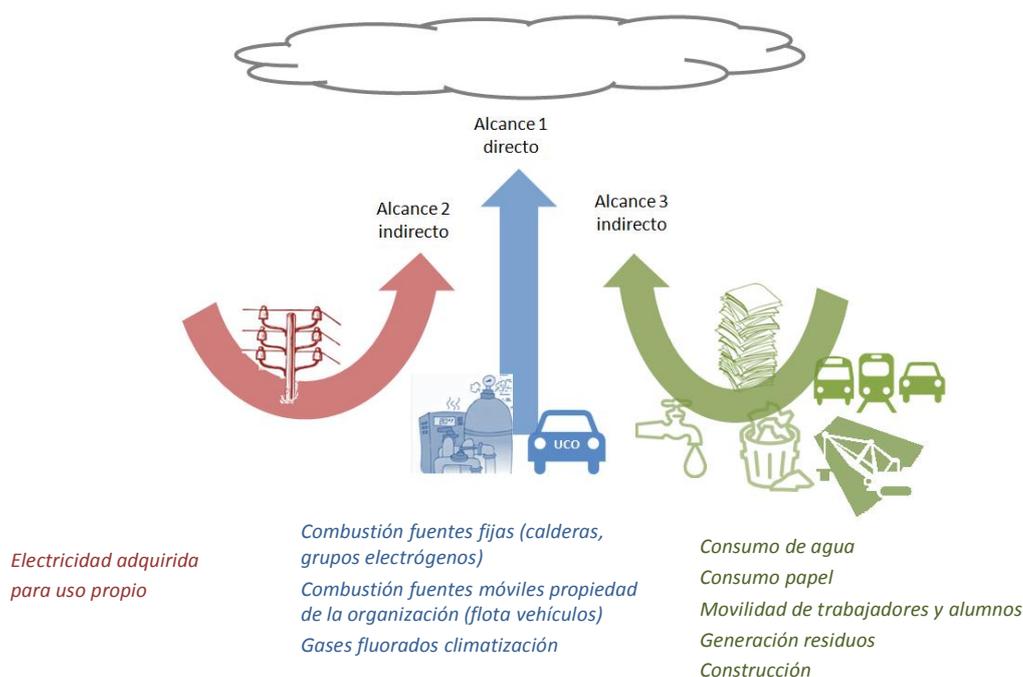


Figura 2. Resumen de la definición de alcances y las emisiones asociadas en la UCO (Elaboración propia)

3.3. SELECCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO

Para la realización de este estudio se han adaptado diferentes procedimientos de cálculo en función de los datos disponibles para cada una de las actividades analizadas, si bien la base metodológica general para calcular las emisiones que se derivan de estas actividades es siempre la misma, consistente en la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono (t CO}_2\text{)} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor Emisión}$$

Siendo:

- *Dato de actividad: el parámetro que define la actividad referido al factor de emisión (p.ej.: kWh de gas natural)*
- *Factor de emisión: cantidad de CO₂ emitido por cada unidad del parámetro "dato de actividad" (p.ej.: 0.202 kg CO₂/kWh)*
- *La unidad utilizada para exponer los resultados (t CO₂) representa la tonelada equivalente de CO₂, unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los GEI.*

A través de los factores de emisión convertimos los datos de la actividad en emisiones. La mayoría de las fuentes de emisión, por ejemplo el gas natural o la electricidad, tienen un cálculo directo a partir de datos de consumo real. Otros en cambio, como la movilidad, se obtienen a través de un cálculo indirecto como se verá más adelante.

En el presente informe, para el cálculo de emisiones del **alcance 1 y 2**, a diferencia del informe anterior y con objeto de permitir la adaptación a modelo presentado por el MAGRAMA y facilitar posible futuro registro en dicho organismo de nuestra huella, se ha optado por tomar los factores de emisión que incluyen la herramienta de cálculo puesto a disposición por el MAGRAMA.

En el caso del **alcance 3**, y en base a la información de actividad disponible u obtenida expresamente para este estudio, se han utilizado de forma específica para cada fuente de emisión factores de cálculo actualizados cuya fuente se especificará en el apartado correspondiente.

Durante todo el proceso de cálculo de la huella de C se ha consultado, ya sea a través de sus publicaciones o de forma directa, con otras Universidades que de forma previa ya habían procedido a calcular las emisiones asociadas a su actividad (UGR, UVIGO, UPCT, USC, entre otras) además de utilizar de nuevo como referencia la Guía de cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), publicado por la Oficina Catalana del Cambio Climático (OCCC).

3.4. RECOPIACIÓN DE DATOS Y SELECCIÓN DE LOS FACTORES DE EMISIÓN

3.4.1. ALCANCE 1: EMISIONES DIRECTAS

a. Consumo de gas natural

El consumo de gas natural en la UCO procede mayoritariamente de la climatización de los edificios, si bien también se localiza consumo en cafeterías y puntualmente en laboratorios.

La información relativa a consumo de gas natural ha sido aportada por la Unidad Técnica de la UCO (en kWh y m³). Para casos concretos como los Colegios Mayores, Residencia Lucano o instalaciones deportivas los datos han sido facilitados por la propia unidad (Servicio de Alojamiento y UCODEPORTE):

Consumo gas natural	m ³	kWh
Total UCO 2014	528.828	6.100.520

El factor de emisión utilizado para el gas natural procede del MAGRAMA y es **0,2015 kg CO₂/kWh**.

b. Consumo de gasóleo

i. Consumo gasóleo instalaciones

Se dispone de información de 4 fuentes principales de consumo de gasóleo en las instalaciones de la UCO durante 2014:

Consumo gasóleo	Tipo	Litros (l)
Caldera de calefacción (Belmez)	C	12.003
Caldera de Estadio Monte Cronos (Rabanales)	C	3.000
Grupo electrógeno C. Rabanales	A	1.494,10
Grupo electrógeno Edificio Vial Norte UCO	B	1.791,91

Teniendo en cuenta que estas instalaciones se recargan cada cierto tiempo, el consumo real de gasóleo se debería calcular como con la suma de los litros de remanente del año anterior al de estudio y de los litros comprados el año de estudio, menos los litros de remanente del año de estudio. Sin embargo, al no disponer de esta información, el consumo se ha asimilado a los datos de suministro del año en cuestión.

Esta información ha sido aportada por el Servicio de Gestión Económica y corroborado por los propios centros donde se ubica la instalación (en €). A través de la consulta de los precios de dichos combustibles para el año en cuestión (tabla 2) se ha realizado el cálculo del consumo (l). El consumo de las instalaciones deportivas ha sido facilitado por UCODEPORTE directamente en la unidad requerida (l).

Precios 2014

Gasóleo A	1,305 €/l
Precio Gasóleo B	1,002 €/l
Precio Gasóleo C	0,857 €/l

Tabla 2. Precios de combustibles en el año 2014

El factor de emisión utilizado para el gasóleo C es **2,7857 kg CO₂/l** y para el gasóleo A y B de los grupos electrógenos **2,4711 kg CO₂/l**. Asimilamos el mismo factor de emisión a gasóleo A y B, así lo considera el Instituto de Diversificación Andaluza de la Energía (IDEA) en sus informes. Ambos factores proceden del MAGRAMA.

ii. Gasóleo flota de la UCO

El parque móvil de la UCO cuenta con unos 80 vehículos (incluida maquinaria tipo cosechadora, tractor, entre otras), todos los responsables consultados nos confirman que el combustible utilizado es gasóleo.

La información relativa al consumo de gasóleo de la UCO ha sido aportada por el Servicio de Gestión Económica (en €). Consultando los precios de dichos combustibles para el año en cuestión, se ha realizado el cálculo del consumo (l).

Consumo gasóleo flota	l
Total UCO 2014	18.780,44

El gasóleo de locomoción es tipo A. Como en este caso la información del consumo se ha obtenido por litros de combustible, volvemos a utilizar el factor de emisión **2,4711 kg CO₂/l combustible**. Tal y como se ha especificado, este factor procede del MAGRAMA.

c. Gases fluorados

Para los equipos de refrigeración y/o climatización, ha sido necesario conocer el tipo de gas refrigerante (o la mezcla de ellos) que consume el equipo y localizar el registro de la cantidad de gas que se ha recargado en cada equipo durante el año de estudio ya que se asume que el dato de cantidad de gas fugado equivale a la cantidad de gas que se recarga.

En la UCO hay dos tipos de instalaciones principales que albergan gases refrigerantes: los equipos de climatización y los congeladores. De éstos últimos no se han conseguido datos centralizados pues cada grupo de investigación controla el

mantenimiento y las recargas, lo que dificulta la recopilación de información. Si se dispone de registro de las recargas de las instalaciones de climatización efectuadas en el 2014, facilitadas por la Unidad Técnica de la UCO (kg).

Consumo gas refrigerante	Tipo	Recargas (Kg)
Campus Ciudad	R-22 (a sustituir)	78.3
Campus Ciudad	R-407C	151.5
Campus Rabanales	R-22 (a sustituir)	9.75
Campus Rabanales	R-407A	5.3

Los factores de emisión utilizados para el caso de los gases refrigerantes provienen del dato del PCG (Potencial de Calentamiento Global) del gas en cuestión facilitada por el MAGRAMA en los casos de los refrigerantes R-407A (2.107 kg CO₂/kg de gas) y R-407C (1.773,85 kg CO₂/kg de gas) y por el 4º Informe del Panel intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) para el caso del R-22 (1.810 kg CO₂/kg de gas).

3.4.2. ALCANCE 2: EMISIONES INDIRECTAS

d. Consumo de energía eléctrica

El consumo de electricidad en la Universidad se debe principalmente a alumbrado, climatización y equipamientos. La información relativa a consumo de electricidad ha sido aportada por la Unidad Técnica de la UCO (en kWh):

Consumo energía eléctrica	kWh
Total UCO 2014	18.658.538

El factor de emisión utilizado para la energía eléctrica en la herramienta de cálculo del MAGRAMA proviene de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) que especifica dichos factores en función del año y de la comercializadora suministradora de la electricidad. En el año 2014 la suministradora- comercializadora de electricidad de la UCO fue Gas Natural, con factor de emisión de 0,29 kg CO₂/kWh.

3.4.3. ALCANCE 3: OTRAS EMISIONES INDIRECTAS

e. Consumo de agua de red

La información relativa a consumo de agua de red de la UCO ha sido aportada por la Unidad Técnica (en m³):

Consumo agua	m ³
Total UCO 2014	184.599

El factor de emisión correspondiente al consumo de agua varía en función del municipio ya que depende de los costes energéticos asociados al tratamiento de depuración y de potabilización de la empresa suministradora.

Para nuestro caso, se ha repetido la consulta que ya se hizo a la Empresa Municipal de Aguas de Córdoba (EMACSA) de forma que, teniendo en cuenta el factor de emisión de consumo eléctrico mencionado en el apartado anterior, y el consumo energético de cada m³ de agua depurado y potabilizado, podemos elaborar el factor de emisión actualizado para el consumo de agua en Córdoba (tabla 3):

Costes energéticos asociados a los tratamientos de agua (kWh/m ³)	Factor emisión asociado (kg CO ₂) ²
Potabilización	0,102
Depuración	0,39
Total	0,1427

Tabla 3. Cálculo del factor de emisión para el agua según costes energéticos de su tratamiento. Elaboración propia.

El factor de emisión para el consumo de agua es, por tanto, 0,1427 kg CO₂/m³ de agua.

² Teniendo en cuenta que el factor de emisión para la energía eléctrica para 2014 es 0,29 kg CO₂/kWh.

f. Construcción edificios

Según el Informe MIES de la Universidad Politécnica de Cataluña, la construcción de edificios genera unas emisiones que han de ser tenidas en cuenta, si bien en el cálculo de las emisiones debidas a la construcción de cada año hay que considerar la vida media del edificio sin necesidad de obras.

Si consultamos el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural, la vida útil para edificios de tipología asimilable a los existentes en la UCO se estima en 50 años. La información relativa a la superficie construida en la UCO ha sido aportada por la Unidad Técnica (en m²). Queda excluida la superficie perteneciente al edificio del IMIBIC por no haberse contemplado dentro del alcance definido:

Edificios	m ² construidos
Belmez	6.400,66
Centro	56.740,88
Menéndez Pidal	99.227,78
Rabanales	255.068,73
TOTAL construidos UCO	417.437,98

El factor de emisión utilizado para las emisiones debidas a la construcción de edificios proviene del mencionado Informe MIES (UPC), y es **520 kg CO₂/m² construido**.

Teniendo en cuenta que la vida media del edificio estimada por el RD 1247/2008 se cuantifica en 50 años, se convertiría en un factor de emisión unitario de **10,4 kg CO₂/m² construido** a aplicar cada año.

g. Movilidad

Los datos de movilidad de alumnos se han obtenido expresamente para este estudio a través de encuesta presencial realizada en mayo de 2015 sobre los hábitos de transporte en el curso 2014-15.

En cuanto a la movilidad de los trabajadores, se ha decidido utilizar los mismos datos que el anterior informe pues, además de haberse realizado la encuesta online en junio de 2014, se considera que los hábitos de los trabajadores son mucho más estáticos y admiten una evaluación cada más tiempo para estudiar su evolución.

Se parte de un tamaño muestral de 845 participantes (380 alumnos y 465 trabajadores) realizando una simulación que partía de una precisión deseada del 5%, una prevalencia esperada del 50% y un nivel de confianza del 95%.

Es importante en este punto explicar que, a través de las encuestas, se ha recopilado información tanto del modo de transporte habitual para acceder a los centros de estudio o de trabajo, como el código postal al que pertenece su domicilio, con vistas a poder aproximarnos a la distancia diaria recorrida por los miembros de cada campus en cada medio de transporte. Asimismo se ha preguntado el grado de ocupación del coche y el combustible para los usuarios de este medio. El reparto por Campus y colectivo se resume a continuación:

	ALUMNOS (nº personas)				
	RABANALES	CAMPUS CENTRO	MENÉNDEZ PIDAL	BELMEZ	TOTAL
TURISMO GASÓLEO	1658	360	909	49	2.977
TURISMO GASOLINA	809	240	316	49	1.415
MOTO	283	240	395	0	919
AUTOBÚS	566	1722	1107	0	3.395
BUS + TREN	404	40	0	0	444
TREN	1375	0	0	0	1.375
A PIE	243	2723	514	370	3.850
BICICLETA	40	400	79	25	545
BICITREN	162	0	0	0	162
TOTAL	5541	5727	3321	493	15.082
OCUPACIÓN TURISMOS	2	1,6	1,71	2	1,89

TRABAJADORES (n° personas)

	RABANALES	CAMPUS CENTRO	MENÉNDEZ PIDAL	BELMEZ	TOTAL
TURISMO GASÓLEO	372	133	225	36	766
TURISMO GASOLINA	220	56	112	4	392
MOTO	44	11	48	-	103
AUTOBÚS	68	22	48	-	138
BUS-TREN	0	0	0	0	0
TREN	159	17	-	-	176
A PIE	-	289	56	11	356
BICICLETA	14	100	40	-	154
BICI-TREN	44	-	-	-	44
TOTAL	921	628	530	50	2.129
OCUPACIÓN TURISMOS	1,42	1,50	1,43	1,36	1,43

TOTAL COMUNIDAD UNIVERSITARIA (n° personas)

	RABANALES	CAMPUS CENTRO	MENÉNDEZ PIDAL	BELMEZ	TOTAL
TURISMO GASÓLEO	2030	493,4405594	1134,321429	85	3.743
TURISMO GASOLINA	1029	296,2937063	428,2857143	53	1.807
MOTO	327	251,2937063	443,3571429	0	1022
AUTOBÚS	634	1744,104895	1155	0	3533
BUS-TREN	404	40,04895105	0	0	1551
TREN	1534	17	0	0	444
A PIE	243	3012,328671	569,9642857	381	4206
BICICLETA	54	500,4895105	119,0714286	25	699
BICI-TREN	206	0	0	0	206
TOTAL	6462	6355	3851	543	17.211
OCUPACIÓN TURISMOS	2	1,6	1,71	2	1,89

Los factores de emisión utilizados para la movilidad se han intentado adaptar lo máximo posible a la realidad eligiendo diferentes fuentes y trabajando sobre ellos para adecuarlos a las características de cada medio de transporte.

Turismos:

Teniendo en cuenta la Guía IDAE, 2014, por cada litro de gasolina que se consume permite recorrer en promedio 13 km, mientras que un litro de gasóleo consumido permite un recorrido de unos 16 km, si combinamos este dato con la información sobre emisiones por litro de combustible que se dispone a través del MAGRAMA, resulta el factor de emisión por km recorrido según el combustible que se use (tabla 4):

		Emite	Distancia que recorre	Factor emisión según combustible
Gasolina	1 litro de gasolina	2,1958 kg CO ₂	13 km	0,1901 kg CO ₂ /km
Gasóleo	1 litro de gasóleo	2,4711 kg CO ₂	16 km	0,1372 kg CO ₂ /km

Tabla 4. Cálculo del factor de emisión de gasóleo y gasolina para turismo. Elaboración propia a partir de GUÍA IDAE y datos de MAGRAMA.

Moto:

Bajo este concepto se ha tomado como vehículo mayoritario para elegir el factor de emisión el ciclomotor convencional urbano, cuyo valor, según la Guía OCCC, es 0,0796 kg CO₂/km.

Bus:

Teniendo en cuenta que el dato que disponemos es el número de usuarios de autobús y los km recorridos, el factor de emisión que precisábamos nos lo facilitó la Universidad de Santiago de Compostela (USC): 0,04 kg CO₂/km/persona.

Descartamos otros factores relativos a las emisiones por km del vehículo ya que desconocemos la tasa de ocupación de los autobuses utilizados por los universitarios. Dichos vehículos, que pueden tratarse los de las líneas especiales de

Rabanales o los del resto de líneas urbanas regulares, tienen muy diferente ocupación y, en ningún caso, se conoce qué parte de la ocupación pertenece a universitarios.

Tren:

La línea especial a Rabanales se trata de un tren Regional: para este tipo de vehículo el factor de emisión facilitado por la Guía OCCC y basado en información de RENFE es **0,0246 kg CO₂/km/persona**.

Puntualmente se ha detectado algún caso de utilización diaria de tren para acceder a Córdoba desde fuera del municipio. Para estos casos, se ha optado por usar un factor de emisión para trenes TIPO AVANT (valor intermedio entre las tipologías de trenes para los que se disponen de factores de emisión: AVE-AVANT-LARGA DISTANCIA), también procedente de la Guía OCCC y basado en información de RENFE, que es **0,0257 CO₂/km/persona**.

Bici-Tren:

Esta intermodalidad permite a los alumnos del Campus de Rabanales trasladarse a la estación en bicicleta, introducir su vehículo en el tren y desplazarse así hasta el Campus. Le corresponde el uso del mismo factor de emisión que para el tren Regional, es decir, es **0,0246 kg CO₂/km/persona**.

Bus-Tren:

Para el acceso al campus de Rabanales se ha detectado una proporción de usuarios de autobús para acceder a la estación de tren y desde allí uso del tren a Rabanales. Para ello, se ha usado un factor de emisión calculado a partir de los factores de emisión de bus y de tren y teniendo en cuenta la distancia media recorrida en cada uno de los dos medios.

Este factor es de elaboración propia y variará según los resultados de reparto de kilómetros en cada transporte para los usuarios de bus-tren del año de estudio. El factor de emisión resulta ser de **0,03456 CO₂/km /persona**.

Bicicleta y a pie:

Los traslados en bicicleta y a pie no se tienen en cuenta en los cálculos de la huella de C, pues estos modos no producen emisiones.

h. Consumo papel

Para recopilar los datos de consumo de papel hay que diferenciar entre colectivos:

- **Trabajadores:** se ha utilizado la información suministrada periódicamente por la empresa concertada por la Universidad (Vistalegre). En este punto hay que tener en cuenta el posible sesgo de datos de unidades que adquieran su papel en otras empresas diferentes a la mencionada, datos que se escapan de nuestro control.
- **Alumnos:** la información a este respecto que, por un lado, consideramos más representativa y real y, por otro lado, era accesible desde nuestro servicio, es el número de copias realizadas en las reprografías de los centros.

Una vez recopilados los datos de consumo de papel (en paquetes de folios de 500 en el caso de trabajadores) y en nº de copias (en el caso de alumnos), se debía proceder a la obtención de un dato útil para el cálculo de la huella de C. Teniendo en cuenta los factores de emisión existentes en este punto, el dato de consumo de papel debía expresarse en kg de papel. Para obtener el peso del papel consumido se ha utilizado la siguiente aproximación:

Superficie de 1 folio A4	210mmx297mm	62.370 mm ²	0,06237 m ²
Gramaje de 1 folio A4	80 g/m ²		
Peso de 1 folio A4 (superficie x gramaje)	4,9896 gramos		0,0049896 kg

$$\text{Peso total (kg)} = n * 500 * 0,0049896$$

Donde n es el nº de paquetes

Tabla 5. Obtención de fórmula para el cálculo del peso de papel. Elaboración propia.

CONSUMO PAPEL	Nº copias		Nº paquetes		Nº folios		Peso	
	Blanco	Reciclado	Blanco	Reciclado	Blanco	Reciclado	Blanco	Reciclado
Trabajadores 2014			2.054	5.428	1.027.000	2.714.000	5.124	13.542
Alumnos ³ 2014	9.853.917	1.470.000			4.926.958	735.000	24.584	3.667
Total UCO 2014							29.708	17.209

Los factores de emisión para papel proceden de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) y son:

- Para papel de fibra virgen: 1,84 kg CO₂/kg papel
- Para papel reciclado: 0,61 kg CO₂/kg papel

i. Producción de residuos

En la UCO no se disponen de datos de producción de residuos urbanos ya que la empresa municipal de recogida no suministra dicha información, por lo que no es posible incluir este aspecto en el balance de emisiones; sí la producción de papel en el Campus de Rabanales junto con el papel confidencial recogido en toda la UCO, ambos datos controlados por el SEPA. El SEPA también posee información relativa a la producción de residuos de pilas y Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), así como residuos peligrosos (RP).

Se facilita a continuación el peso de las categorías de residuos comentadas habiendo realizado una reagrupación en función del tratamiento final que reciben y los factores de emisión que se disponen:

Tipos de residuos	Peso (kg)
Residuos de papel	17.518,00
RAEE	3.991,00
Pilas	589,00
Biosanitarios, bromuro de etidio y residuos de laboratorio sin categorizar	3.798,00
Disolventes	2.005,00
Materiales contaminados, incluidos envases que han contenido productos químicos	2.463,00
Ácidos, bases y soluciones	2.574,00
Aceites	103,00

Los factores de emisión utilizados para los residuos (con excepción de los residuos de papel que provienen de la Guía OCCC) se han obtenido de la USC que, a su vez, ha tomado como referencia la Propuesta de índices de conversión de residuos para la huella ecológica (Universidad de Oviedo, 2008):

Tipos de residuos	Factor emisión
Residuos de papel y cartón	0,05641 kg CO ₂ /kg residuo
RAEE	0,0846 kg CO ₂ /kg residuo
Pilas	0,0335 kg CO ₂ /kg residuo
Biosanitarios, bromuro de etidio y residuos de laboratorio sin categorizar	0,0502 kg CO ₂ /kg residuo
Disolventes	0,0991 kg CO ₂ /kg residuo
Materiales contaminados, incluidos envases que han contenido productos químicos	0,0262 kg CO ₂ /kg residuo
Ácidos, bases y soluciones	0,0677 kg CO ₂ /kg residuo
Aceites	0,0347 kg CO ₂ /kg residuo

³ El dato facilitado por copisterías es en nº de copias, al ser a doble cara las fotocopias el nº de folios es la mitad del dato suministrado

A continuación se muestra un resumen de la recopilación de datos y selección de los factores de emisión con las fuentes correspondientes (tablas 6 y 7).⁴

Fuente de emisión		Dato 2014		Fuente	
Consumo de gas natural		6.100.520,10	kWh	Unidad técnica UCO, Servicio de Alojamiento y UCODEPORTE	
Consumo gasóleo	Gasóleo calefacción	15.003,00	l	Gestión Económica UCO y UCODEPORTE	
	Otras instalaciones	3.286,31	l	Área Gestión Económica UCO	
	Flota y asimilables	18.780,44	l	Gestión Económica UCO	
Gases fluorados climatización	R-407A	5,3	kg	Unidad técnica UCO	
	R-407C	151,5	kg	Unidad técnica UCO	
	R-22	88,05	kg	Unidad técnica UCO	
Consumo de energía eléctrica		18.658.538	kWh	Unidad técnica UCO	
Consumo de agua de red		176.805	m ³	Unidad técnica UCO	
Construcción edificios		417.437,98	m ²	Unidad técnica UCO	
Movilidad	Usuarios de turismos gasóleo	2.977	Alumnos	SEPA	
	Usuarios de turismos gasolina	1.415	Alumnos	SEPA	
	Usuarios de moto	919	Alumnos	SEPA	
	Usuarios de autobús	3.395	Alumnos	SEPA	
	Usuarios Bus+Tren	444	Alumnos	SEPA	
	Usuarios de tren	1.375	Alumnos	SEPA	
	Usuarios que van andando	3.850	Alumnos	SEPA	
	Usuarios de bicicleta	545	Alumnos	SEPA	
	Usuarios de bicitren	162	Alumnos	SEPA	
	Usuarios de turismos gasóleo	766	Trabajadores	SEPA	
	Usuarios de turismos gasolina	392	Trabajadores	SEPA	
	Usuarios de moto	103	Trabajadores	SEPA	
	Usuarios de autobús	138	Trabajadores	SEPA	
	Usuario de Bus+Tren	0	Trabajadores	SEPA	
	Usuarios de tren	176	Trabajadores	SEPA	
	Usuarios que van andando	356	Trabajadores	SEPA	
	Usuarios de bicicleta	154	Trabajadores	SEPA	
	Usuarios de bicitren	44	Trabajadores	SEPA	
	Consumo papel	Papel fibra virgen alumnos	24.584	kg	Servicio Reprografía
		Papel reciclado alumnos	3.667	kg	Servicio Reprografía
Papel fibra virgen trabajadores		5.124	kg	SEPA	
Papel reciclado trabajadores		13.542	kg	SEPA	
Producción residuos	Residuos de papel	17.518,00	kg	SEPA	
	RAEE	3.991,00	kg	SEPA	
	Pilas	589,00	kg	SEPA	
	Biosanitarios, bromuro de etidio y otros RP	3.798,00	kg	SEPA	
	Disolventes	2.005,00	kg	SEPA	
	Materiales contaminados, incluidos envases que han contenido productos químicos	2.463,00	kg	SEPA	
	Ácidos, bases y soluciones	2.574,00	kg	SEPA	
Aceites	103,00	kg	SEPA		

Tabla 6. Resumen de los datos relativos a las fuentes de emisión y su origen

⁴ Se ha optado por dejar fuera del balance de emisiones el consumo de gas propano de una de las calderas de las instalaciones deportivas por resultar poco representativo con respecto al total.

Fuente de emisión	Factores de emisión de CO ₂		Fuente
Gas natural	0,2015	kgCO ₂ /kWh	MAGRAMA, abril 2015
Gasóleo C	2,7857	kgCO ₂ /l	MAGRAMA, abril 2015
Gasóleo A y B	2,4711	kgCO ₂ /l	MAGRAMA, abril 2015
Energía eléctrica	0,2900	kgCO ₂ /kWh	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), MAGRAMA abril 2015
Refrigerante R-407A	2.107,00	kg CO ₂ /kg gas	MAGRAMA, abril 2015
Refrigerante R-407C	1.773,85	kg CO ₂ /kg gas	MAGRAMA, abril 2015
Refrigerante R-22	1.810,00	kg CO ₂ /kg gas	4º Informe IPCC
Agua	0,1427	kg CO ₂ /m ³	Elaboración propia y EMACSA
Construcción	10,4000	kg CO ₂ /m ² construido (para 50 años)	Universitaria Politécnica de Manresa (UPC): informe MIES y RD 1247/2008 de 18 de julio
Gasóleo A	0,1901	kg CO ₂ /km	Elaboración propia, IDAE y MAGRAMA, abril 2015
Gasolina	0,1372	kg CO ₂ /km	Elaboración propia, IDAE y MAGRAMA, abril 2015
Motocicleta	0,0796	kg CO ₂ /km	Guía OCCC, versión marzo,2015
Bus	0,0400	kg CO ₂ /km/persona	Impacto Ambiental da USC, 2009
Tren regional Rabanales	0,0265	kg CO ₂ /km/persona	Guía OCCC, versión marzo,2015
Otros trenes	0,0257	kg CO ₂ /km/persona	Guía OCCC, versión marzo,2015
Consumo papel fibra virgen	1,8400	kg CO ₂ /kg papel	Elaboración propia con información de Impacto Ambiental da USC, 2009
Consumo papel reciclado	0,6100	kg CO ₂ /kg papel	Elaboración propia con información de Impacto Ambiental da USC, 2009
Residuos de papel y cartón	0,0564	kg CO ₂ /kg residuo	Guía OCCC, versión marzo,2015
RAEE	0,0846	kg CO ₂ /kg residuo	Impacto Ambiental da USC, 2009
Pilas	0,0335	kg CO ₂ /kg residuo	Impacto Ambiental da USC, 2009
Biosanitarios, bromuro de etidio y residuos de laboratorio sin categorizar	0,0502	kg CO ₂ /kg residuo	Impacto Ambiental da USC, 2009
Disolventes	0,0991	kg CO ₂ /kg residuo	Impacto Ambiental da USC, 2009
Materiales y envases contaminados	0,0262	kg CO ₂ /kg residuo	Impacto Ambiental da USC, 2009
Ácidos, bases y soluciones	0,0677	kg CO ₂ /kg residuo	Impacto Ambiental da USC, 2009
Aceites	0,0347	kg CO ₂ /kg residuo	Impacto Ambiental da USC, 2009

Tabla 7. Resumen de los factores de emisión utilizados y su fuente

3.5. CÁLCULO DE LAS EMISIONES

Para convertir los datos de la actividad en emisiones, como se ha dicho, se hace uso de los factores de emisión elegidos y la fórmula ya mencionada:

$$\text{Huella de carbono (t CO}_2\text{)} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor Emisión}$$

Sólo para el caso de emisiones asociadas a la movilidad el cálculo no hace uso de un dato de actividad directamente sino de un cálculo indirecto de la misma:

$$\text{Huella de carbono (t CO}_2\text{)} = \frac{N \times D \times H}{O} \times \text{Factor Emisión}$$

Siendo:

- N el nº de usuarios de cada medio de transporte
- D la distancia diaria recorrida por cada usuario desde su domicilio a su centro de estudio o trabajo.
- H el nº de días hábiles o lectivos en el año según el calendario oficial (200 para trabajadores, 145 para estudiantes)
- O el grado de ocupación de los turismos

En las tablas a continuación se exponen los resultados del cálculo.

3.5.1. ALCANCE 1. EMISIONES DIRECTAS

Fuente de emisión		Dato 2014		Factor de emisión		Huella de C	
Consumo de combustibles	Gas natural	6.100.520,10	kWh	0,2015	kg CO ₂ /kWh	1.229,54	t CO ₂
	Gasóleo C Calefacción	15.003,00	l	2,7857	kg CO ₂ /l	41,79	t CO ₂
	Gasóleo A y B otras instalaciones	3.286,31	l	2,4711	kg CO ₂ /l	8,12	t CO ₂
	Gasóleo A (Flota y asimilables)	18.780,44	l	2,4711	kg CO ₂ /l	46,41	t CO ₂
Gases fluorados climatización	Consumo Gas refrigerante R-407A	5,30	kg	2.107,00	kg CO ₂ /kg	11,17	t CO ₂
	Consumo Gas refrigerante R-407C	151,50	kg	1.773,85	kg CO ₂ /kg	268,74	t CO ₂
	Consumo Gas refrigerante R-22	88,05	kg	1.810,00	kg CO ₂ /kg	159,37	t CO ₂
Total emisiones alcance 1						1.765,14	t CO₂

Tabla 8 Resultados de los cálculos de la huella de C para el alcance 1.

3.5.2. ALCANCE 2. EMISIONES INDIRECTAS

Fuente de emisión		Dato 2014		Factor de emisión		Huella de C	
Consumo de energía eléctrica		18.658.538	kWh	0,290	kg CO ₂ /kWh	5.410,98	t CO ₂
Total emisiones alcance 2						5.410,98	t CO₂

Tabla 9 Resultados de los cálculos de la huella de C para el alcance 2.

3.5.3. ALCANCE 3. OTRAS EMISIONES INDIRECTAS

Fuente de emisión		Dato 2014		Factor de emisión		Huella de C		
Consumo de agua de red		176.805	m ³	0,12132	kg CO ₂ /m ³	21,45	t CO ₂	
Edificios construidos		417.437,98	m ²	10,4	kg CO ₂ /m ² construido	4.341,35	t CO ₂	
Movilidad	Alumnos	Turismo gasóleo	2.977	Pers.	0,190	kg CO ₂ /km	1.062,46	t CO ₂
		Turismo gasolina	1.415	Pers.	0,137	kg CO ₂ /km	586,14	t CO ₂
		Moto	919	Pers.	0,07958	kg CO ₂ /km	226,56	t CO ₂
		Bus	3.395	Pers.	0,04	kg CO ₂ /km/pers.	116,01	t CO ₂
		Bus+tren	445	Pers.	0,03456	kg CO ₂ /km/pers.	119,11	t CO ₂
		Tren	1.375	Pers.	0,02648	kg CO ₂ /km/pers.	74,43	t CO ₂
		Bici+tren	162	Pers.	0,02648	kg CO ₂ /km/pers.	-	t CO ₂
	Trabajadores	Turismo gasóleo	766	Pers.	0,163	kg CO ₂ /km	508,01	t CO ₂
		Turismo gasolina	392	Pers.	0,178	kg CO ₂ /km	136,43	t CO ₂
		Moto	103	Pers.	0,07958	kg CO ₂ /km	13,98	t CO ₂
		Autobús	138	Pers.	0,04	kg CO ₂ /km/pers.	9,70	t CO ₂
		Bus+tren	0	Pers.	0	kg CO ₂ /km/pers.	0	t CO ₂
		Tren	176	Pers.	0,0246	kg CO ₂ /km/pers.	35,87	t CO ₂
		Bicitren	44	Pers.	0,0246	kg CO ₂ /km/pers.	3,03	t CO ₂
Consumo papel	Alumnos	Papel fibra virgen	24.584	kg	1,8400	kg CO ₂ /kg	45,23	t CO ₂
		Papel reciclado	3.667	kg	0,6100	kg CO ₂ /kg	2,24	t CO ₂
	Trabajadores	Papel fibra virgen	5.124	kg	1,8400	kg CO ₂ /kg	9,43	t CO ₂
		Papel reciclado	13.542	kg	0,6100	kg CO ₂ /kg	8,26	t CO ₂
Residuos	Residuos de papel y especiales	Residuos de papel	17.518	kg	0,06	kg CO ₂ /kg	0,99	t CO ₂
		RAEE	3.991	kg	0,08	kg CO ₂ /kg	0,34	t CO ₂
		Pilas	589	kg	0,03350	kg CO ₂ /kg	0,02	t CO ₂
	RP	Biosanitarios, bromuro de etidio y otros RP	3.798	kg	0,0502	kg CO ₂ /kg	0,19	t CO ₂
		Disolventes	2.005	kg	0,0991	kg CO ₂ /kg	0,20	t CO ₂
		Materiales y envases contaminados	2.463	kg	0,0262	kg CO ₂ /kg	0,06	t CO ₂
		Ácidos, bases y soluciones	2.574	kg	0,0677	kg CO ₂ /kg	0,17	t CO ₂
		Aceites	103	kg	0,0347	kg CO ₂ /kg	0,004	t CO ₂
Total emisiones alcance 3						7.176,12	t CO₂	

Tabla 10. Resultados de los cálculos de la huella de C para el alcance 3.

4. RESULTADOS

4.1. RESUMEN DE RESULTADOS HUELLA 2014

A modo de resumen, se expone a continuación la distribución de la huella por alcances (tabla 11 y fig.3):

Alcance	Emisiones	Contribución Huella C total
1. Emisiones directas	1.765,14 t CO ₂	12,16%
2. Emisiones indirectas	5.410,98 t CO ₂	37,29%
3. Otras emisiones indirectas	7.335,31 t CO ₂	50,55%
Emisiones totales	14.511,43 t CO₂	

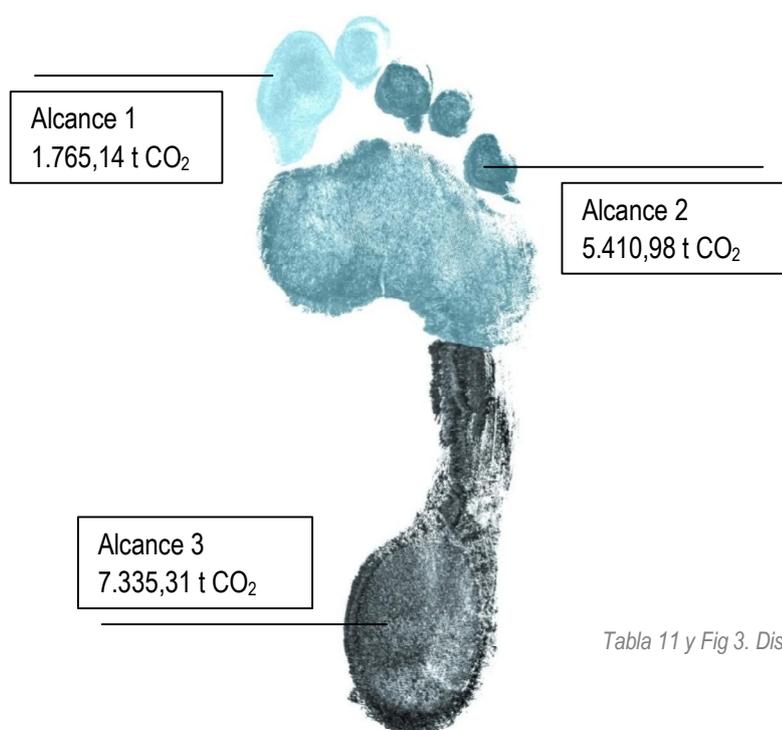


Tabla 11 y Fig 3. Distribución huella C por alcances

Si nos centramos en los alcances 1 y 2, que son los que resultan más representativos en la huella de C de cualquier organización, obtenemos la siguiente contribución a la huella de C por fuentes de emisión (fig. 4):

Contribución Huella C alcances 1 y 2

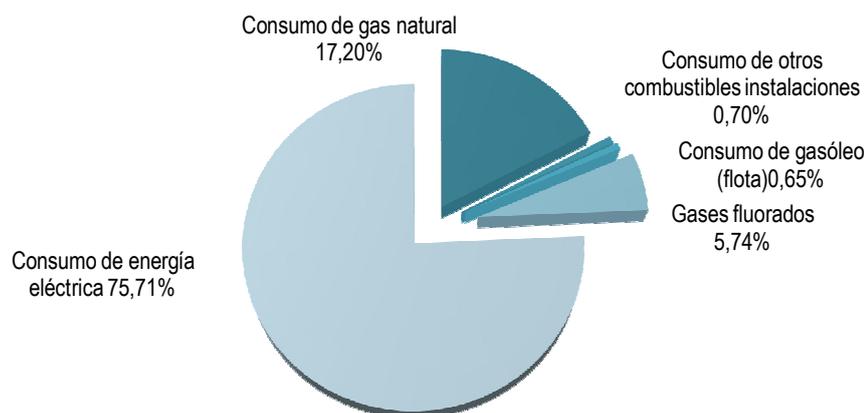


Figura 4. Contribución a la huella de C de las actividades del alcance 1 y 2.

Asimismo, si tenemos en cuenta como factor cuantitativo el número de personas que componen la comunidad universitaria (se ha tenido en cuenta alumnos y trabajadores), que para el año 2014 era de **17.657 personas**, el ratio de emisiones resulta ser para el alcance 1+2⁵:

	Emisiones		Ratio emisiones	
Alcance 1 Emisiones Directas	1.765,14	t CO ₂	0,100	t CO ₂ /persona/año
Alcance 2. Emisiones Indirectas	5.410,98	t CO ₂	0,306	t CO ₂ /persona/año
Emisiones Alcance 1+2	7.176,12	t CO₂	0,406	t CO₂/persona/año

Tabla 12. Ratio de emisiones para los alcances 1 y 2.

Si ampliamos el análisis e incluimos el alcance 3, con las especificaciones ya realizadas sobre la extensión de concepto de dicho alcance, a continuación (tabla 13) se expone el desglose de los valores de emisiones según las actividades consideradas en cada alcance para el año de estudio, 2014, a lo que acompaña un gráfico (fig. 5) que refleja la contribución a la huella de C total de cada una de las fuentes emisoras.

Alcance	Fuente emisora	Emisiones	Contribución Huella total
1. Emisiones Directas	Consumo de gas natural instalaciones	1.229,54 t CO ₂	8,47%
	Consumo de gasóleo instalaciones	49,91 t CO ₂	0,34%
	Consumo de gasóleo flota	46,41 t CO ₂	0,32%
	Gases fluorados climatización	439,28 t CO ₂	3,03%
2. Emisiones Indirectas	Consumo de energía eléctrica	5.410,98 t CO ₂	37,29%
	Consumo de agua de red	26,34 t CO ₂	0,18%
	Construcción edificios	4.341,35 t CO ₂	29,92%
3. Otras Emisiones Indirectas	Movilidad	2.900,48 t CO ₂	19,99%
	Consumo papel	65,16 t CO ₂	0,45%
	Residuos de papel	0,99 t CO ₂	0,007%
	RAEE y Pilas	0,36 t CO ₂	0,002%
	RP	0,63 t CO ₂	0,004%
	Emisiones totales		14.511,43 t CO₂

Tabla 13. Resumen emisiones de la UCO por alcances y su contribución.

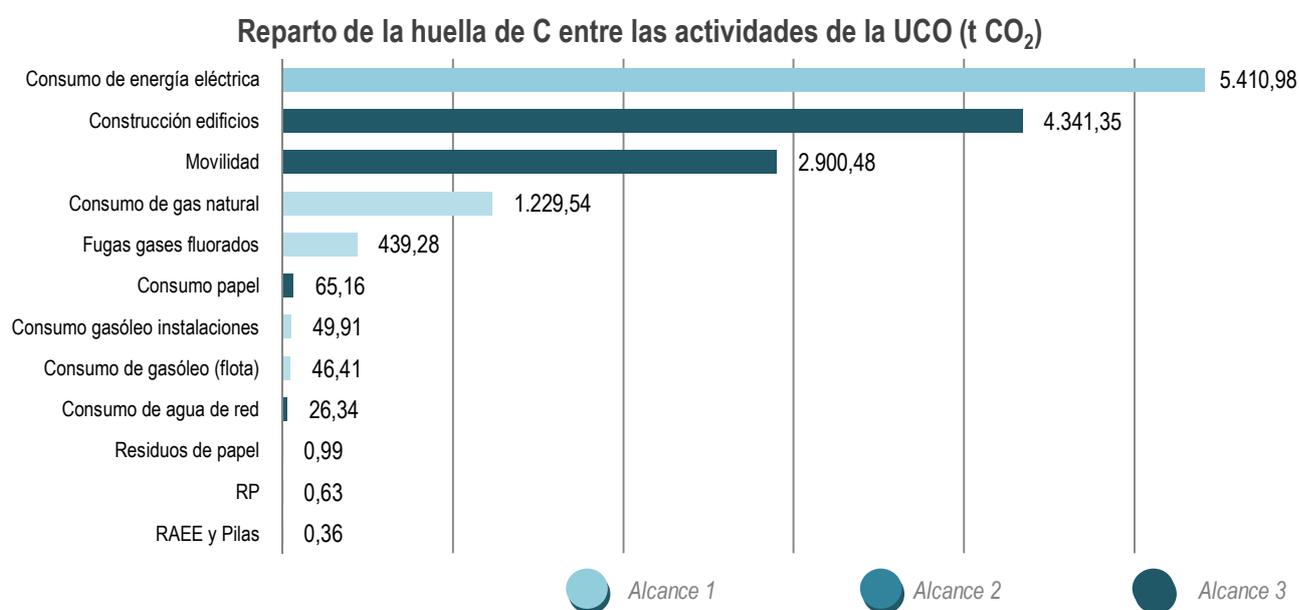


Fig. 5 Reparto de la huella de C entre las actividades de la UCO (alcances 1, 2 y 3)

⁵ No se ha considerado el alcance 3 en el ratio de emisiones por el carácter opcional de las fuentes incluidas en el mismo, lo que lo hace poco comparable con la huella de C de otras organizaciones.

4.2. COMPARATIVA 2013-2014

Como ya se ha comentado, el pasado año se presentó la huella de C para la UCO correspondiente al año base 2013. Con vistas a que los datos de los alcances 1 y 2 sean comparables a los del año 2014 (tabla 14) se ha procedido a recalcular la huella del año base teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- En el alcance 1 (emisiones directas) se han considerado las emisiones debidas a fugas de **gases fluorados** de equipos de climatización.
- Aplicación de los factores de emisión del MAGRAMA para los alcances 1 y 2, esto nos permite introducir los datos en la calculadora del MAGRAMA y obtener el histórico de la huella de C y los gráficos asociados.
- Para el cálculo del ratio final respecto a población universitaria añadiremos 581 contratados con cargo a proyecto, resultando 18.296 personas (a diferencia de los 17.715 que se utilizaron como indicador).
- Se ha tenido en cuenta al calcular el consumo de papel que la información suministrada es el número de copias y que éstas se realizan a doble cara, por lo que el dato real se aproximaría más a la realidad si dividimos a la mitad el dato dado.

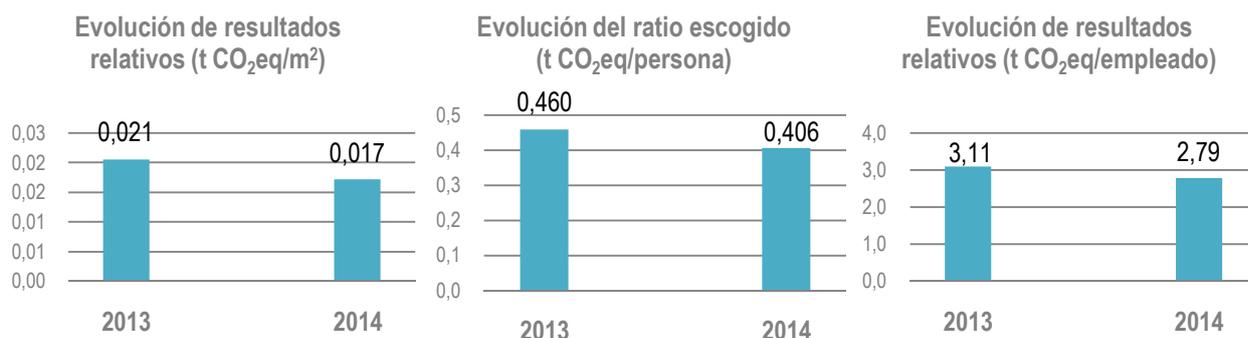
		2013	2014	Emisiones	
ALCANCE 1	Consumo combustible instalaciones fijas	1.379,9218	1.279,4547	t CO ₂	↓
	Consumo combustible flota	67,6510	46,4065	t CO ₂	↓
	Gases climatización	334,6516	439,2759	t CO ₂	↑
TOTAL ALCANCE 1		1.782,2244	1.765,1370	t CO₂	↓
ALCANCE 2	Electricidad	6.632,80	5.410,98	t CO ₂	↓
TOTAL ALCANCE 2		6.632,80	5.410,98	t CO₂	↓
ALCANCE 1+2		8.415,02	7.176,12	t CO₂	↓

Tabla 14 Comparativa de emisiones año 2013 y 2014 para alcances 1 y 2.

Tal y como ofrece la calculadora del MAGRAMA, con los resultados de emisiones del alcance 1 y 2, haciendo uso de los indicadores de población, superficie y empleados podemos calcular los siguientes ratios de emisiones para ambos años (tabla 15) y compararlos a través de los gráficos que se ofrecen a continuación (fig. 6,7 y 8)

	2013	2014		
Ratio 1	0,4599	0,4064	t CO ₂ /personas	↓
Ratio 2	0,0206	0,0172	t CO ₂ /m ²	↓
Ratio 3	3,1052	2,7868	t CO ₂ /empleados	↓

Tabla 15. Ratios de emisiones año 2013 y 2014 para alcances 1 y 2



Figuras 6,7 y 8. Comparativa de ratios de emisiones año 2013 y 2014 para alcances 1 y 2

Si nos detenemos en el alcance 3 (tabla 16), la información que extraemos sobre la evolución de la huella es la siguiente:

Alcance	Fuente emisora	Emisiones 2013	Emisiones 2014
ALCANCE 3	Consumo de agua de red	21,45 t CO ₂	26,34 t CO ₂ ↑
	Construcción edificios	4244,46 t CO ₂	4341,35 t CO ₂ ↑
	Movilidad	2181,74 t CO ₂	2900,48 t CO ₂ ↑
	Consumo papel	70,34 t CO ₂	65,16 t CO ₂ ↓
	Residuos de papel	1,143 t CO ₂	0,988 t CO ₂ ↓
	RAEE y Pilas	0,753 t CO ₂	0,357 t CO ₂ ↓
	RP	0,645 t CO ₂	0,632 t CO ₂ ↓
TOTAL		6.520,53 t CO₂	7.335,31 t CO₂ ↑

Tabla 16. Comparativa de emisiones año 2013 y 2014 para alcance 3

A modo de resumen, los resultados y evolución de la huella en 2014 respecto al año base 2013 por alcances (tabla 18) y por fuentes (fig.9) son:

Alcance	2013		2014		
	Emisiones	Contribución Huella total	Emisiones	Contribución Huella total	
1. Emisiones Directas	1.782,224 t CO ₂	11,93%	1.765,14 t CO ₂	12,16%	↑
2. Emisiones Indirectas	6.632,80 t CO ₂	44,41%	5.410,98 t CO ₂	37,29%	↓
3. Otras Emisiones Indirectas	6.520,53 t CO ₂	43,66%	7.335,31 t CO ₂	50,55%	↑
Emisiones totales	14.935,56 t CO₂		14.511,43 t CO₂		↓

Tabla 17. Resumen emisiones año 2013 y 2014

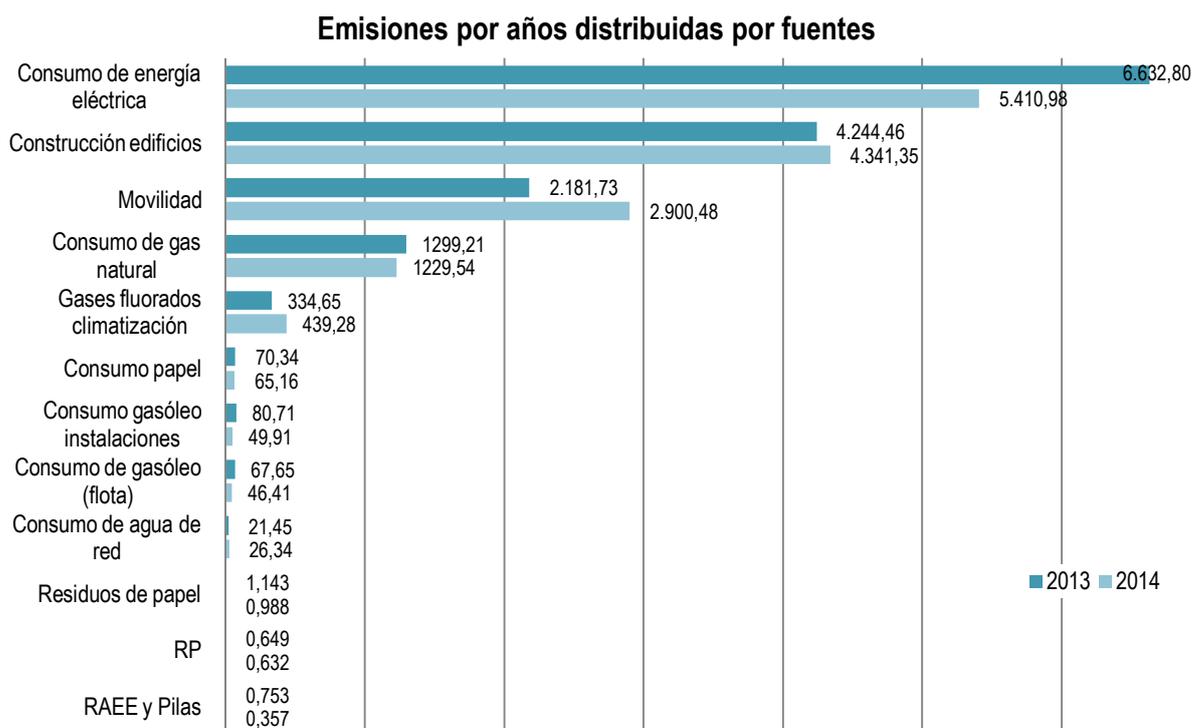


Figura 9. Comparativa de emisiones año 2013 y 2014 por fuentes

Para completar el análisis comparativo, en el gráfico que se ofrece a continuación (fig. 10) se puede ver qué actividades han aumentado sus emisiones respecto al pasado año y qué actividades las han disminuido, y en qué porcentaje:

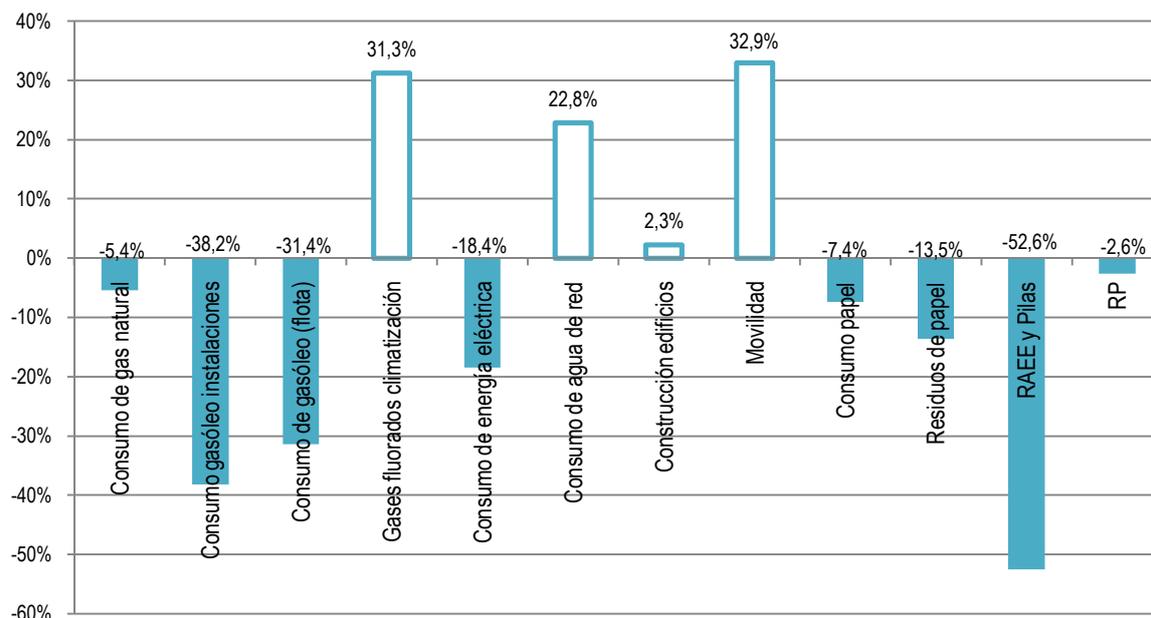


Figura 10. Porcentajes de variación de la huella de C entre 2013 y 2014

4.3. COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

Con vistas a que el cálculo de la Huella de C de la UCO cubra con uno de los objetivos para el cual fue planteado este informe, la sensibilización de la comunidad universitaria se plantea como el último de los pasos del proceso de identificación y cálculo la comunicación de los resultados obtenidos.

La organización decide qué información resulta relevante, quién debe conocer dicha información y los canales para su difusión según sea el objetivo que se persiga. En nuestro caso, los resultados obtenidos se presentarán a la comunidad universitaria a través de la web del SEPA, donde el informe quedará a disposición de cualquier persona interesada en consultarlo.

Asimismo, se pretende que esta información sea incluida en la memoria de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) que cada año redacta la Universidad.

De los resultados del presente estudio se pueden extraer las siguientes conclusiones generales:

- ✓ Con este segundo cálculo de la huella de C en la UCO se ha conseguido depurar algunos de los puntos que el pasado año quedaron pendientes, por ejemplo, las emisiones directas debidas a los fugas de **gases fluorados** en equipos de climatización. En siguientes informes se seguirá esta línea para que el informe quede cada vez más completo.
- ✓ Conocer las fuentes de emisión y cuantificarlas es el primer paso plantear estrategias de reducción, pero antes de plantear estrategias concretas de reducción debemos contar previamente con un **cálculo fiable y continuado** que nos permita conocer la realidad de nuestras emisiones y la tendencia en el tiempo. Sólo así podremos saber si la reducción de las emisiones son debidas realmente a las estrategias que se planteen.
- ✓ Las principales fuentes de emisión de la UCO son, en este orden: consumo de energía eléctrica, construcción de los edificios, movilidad y consumo de combustibles en instalaciones fijas, principalmente gas natural.
- ✓ Si nos centramos en las fuentes de emisiones del alcance 1 y 2, parece interesante destacar la fuerte disminución de emisiones respecto al año anterior, debida principalmente a la **disminución de las emisiones derivadas del consumo eléctrico** (alcance 2).

Si profundizamos en este análisis veremos que, si bien los consumos de electricidad se han mantenido más o menos constantes respecto al año anterior, el cambio de compañía suministradora que la UCO realizó en el 2013 ha

favorecido la disminución de emisiones, ya que la actual empresa, según la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), tiene asociado un menor factor de emisión (menos cantidad de CO₂ emitido por cada kWh de energía suministrada)

- ✓ En cuanto a las emisiones debidas al consumo de combustibles de fuentes fijas, se detecta una disminución para el caso del gas natural (5,4%) debido a un menor gasto de este combustible en las instalaciones de climatización y del gasóleo del 38,2% (éste último caso no resulta muy significativo a pesar de la cifra, porque el dato proviene del llenado de los depósitos de calefacción, que no siempre coinciden con el consumo del año natural. Sí es muy significativa la disminución para el caso de la **flota de vehículos** propios de la UCO, en los que se ha conseguido un ahorro de emisiones de un 31,4%.
- ✓ La **movilidad** (con aproximadamente 20% de contribución a la huella de C total) sigue siendo un área de mejora potencial importante, de hecho, en 2014 las emisiones han aumentado respecto al año anterior. Se detecta un mayor uso del vehículo privado respecto a los medios de transporte colectivo, sobre todo del tren. Es de esperar, que con la inauguración del carril bici en Rabanales el próximo informe arroje datos más positivos en este sentido.
- ✓ Las emisiones de actividades como la **construcción de edificios**, a pesar de su contribución en la huella de C total (alrededor del 30%) no es un dato muy significativo al ser bastante estático. Estas emisiones provienen en su mayoría de construcciones realizadas en el pasado cuyo impacto aún se cuantifica a día de hoy en términos de emisiones. El aumento que se detecta de un año a otro se debe a las obras realizadas en 2014 que han conllevado un aumento de los metros cuadrados construidos. Es un apartado para el cual no es fácil establecer estrategias de reducción.
- ✓ Los datos de huella de C relativos al alcance 1 y 2 que, como ya se ha comentado en varias ocasiones, son los alcances más objetivos, representativos y comparables con los datos de otras organizaciones por no haber categorías estandarizadas del alcance 3. Para el caso de la UCO el alcance 1 y 2 suman **7.176 t CO₂** en el año 2014 (a lo que se sumaría 7.335 t de CO₂ del alcance 3)
- ✓ Teniendo en cuenta que la población universitaria en el año de estudio fue de 17.657 personas, entre estudiantes y trabajadores, podemos calcular el ratio de emisión del año 2014 como **0,4064 t CO₂/persona** (para los alcances 1 y 2), un 11,63 % menor al del año 2013 (0,4599 t CO₂/persona⁶).

5. CONSIDERACIONES PARA EL FUTURO

Una vez concluido el informe sobre la huella de C asociada a la UCO, se plantean una serie de aspectos a considerar para el cálculo de la huella en futuras ocasiones:

- En el cálculo de emisiones ligadas al consumo de gasóleo de instalaciones, tratar de conseguir el dato de nivel de combustible a principios del año en estudio y remanente a final de año, con vistas a conocer el dato real de consumo: suma de los litros de remanente del año anterior al de estudio y de los litros comprados el año de estudio, menos los litros de remanente del año de estudio.
- Inclusión de las emisiones por fugas de gases fluorados pertenecientes a los congeladores dentro del alcance 1.
- Actualización de datos de movilidad trabajadores y búsqueda de metodología más representativa para la obtención de éstos y de los datos de movilidad de estudiantes.
- Reconsideración de la inclusión de la construcción de edificios como parte del alcance 3.
- Elaboración de un plan de reducción y compensación de emisiones.
- Estudio de la viabilidad de obtener el sello del registro de Huella de C y de compromisos de reducción de emisiones de gases del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)

⁶ Este ratio se ha recalculado respecto al que ofrece el informe anterior de Huella de C en la UCO (2013) teniendo en cuenta las modificaciones comentadas en el apartado 4.1.

ANEXO 1. FICHA RESUMEN HUELLA DE C DE LA UCO

HUELLA DE C DE LA UCO							
Nombre del Titular (Denominación Social)		Universidad de Córdoba					
Descripción de la actividad		Investigación y Docencia					
Indicador cuantitativo (con el fin del cálculo de ratios de emisiones)		Población universitaria en el año en cuestión (curso 2014-15): 17.657 (15082 alumnos y 2575 trabajadores, 464 de los cuales son contratados, resto, 2111 PDI y PAS)					
Límites organizativos	Temporal	2014 (periodo para el que se realizan los cálculos). Año base: 2013					
	Espacial	Los edificios de la UCO (excluyendo IMBIC), incluyendo la totalidad de sus actividades.					
Límites operacionales	Áreas/ operaciones consideradas en el alcance que se hayan incluido en el cálculo						
Alcance 1	Consumo de combustibles	Climatización	Gas natural		Gasóleo C		
		Flota propia	Gasóleo A				
		Otras instalaciones	Gasóleo A y B				
Alcance 2	Consumo de energía eléctrica	Gases fluorados	Climatización	R-407A	R-407C	R-22	
		Consumo de agua	Climatización, iluminación	Red eléctrica			
			Otras instalaciones y equipamientos	Red eléctrica			
Alcance 3	Consumo de agua	Aguas sanitarias, instalaciones, riego			Agua red		
		Construcción de edificios					
	Consumo papel	Alumnado	Papel fibra virgen		Papel reciclado		
		Áreas, Departamentos, Servicios	Papel fibra virgen		Papel reciclado		
	Movilidad	Modos de acceso alumnado	Autobús		Tren o bicitren		
			Coche		Moto		
		Modos de acceso trabajadores	Autobús		Tren o bicitren		
			Coche		Moto		
	Residuos	Urbanos y especiales	Papel				
		Peligrosos	RAEE		Pilas		
Materiales contaminados, incluidos envases que han contenido productos químicos			Biosanitarios, bromuro de etidio y residuos de laboratorio sin categorizar				
		Disolventes	Aceites		Ácidos, bases y soluciones		
Descripción metodología de cálculo							
Una vez presentada la información básica de la organización se han definido los límites de la misma para los cuales se realizará el cálculo de la huella de C: decisión sobre el año y el ámbito espacial objetos de estudio (límites organizativos) y las áreas consideradas (límite operacional)							
Se han identificado las fuentes de emisión en base a los límites operacionales o alcances descritos.							
El método de cálculo ha consistido en recabar datos cuantitativos para el año de estudio de las diferentes actividades o áreas consideradas generadoras de emisiones en cada uno de los alcances y seleccionar los factores de emisión para cada una de ellas a partir de bibliografía contrastada (existe algún caso de factor de emisión de elaboración propia).							
En algunos casos el SEPA disponía de información propia, en otros casos, la información se consigue a través de consulta directa a la unidad responsable. Algunos datos también se han obtenido por cálculos indirectos por último, también se ha deducido información de algún aspecto, como la movilidad, por estimación a través de encuestas realizadas a la comunidad universitaria.							
Con excepción de la movilidad que tiene una fórmula de cálculo más elaborada, para el resto de casos, obtenemos la huella de C aplicando el factor de emisión a cada uno de los datos de actividad de los que disponemos en cada alcance a través de la siguiente fórmula: Huella de C= Dato de actividad x Factor de emisión							
Al sumar las emisiones de las actividades de cada uno de los alcances obtenemos la huella de C para cada uno de ellos. Para obtener el ratio de la Huella de C, podemos considerar un indicador cuantitativo propio de la Universidad y aplicarlo a la huella de C obtenida. En nuestro caso, dicho indicador es el número de miembros de la comunidad universitaria en el año en cuestión. Se han considerado sólo alcances 1 y 2, ya que el alcance 3 no dispone de criterios estandarizados para su cálculo, lo que no facilita la comparación entre organizaciones.							
El último paso es comunicar resultados como herramienta de sensibilización tanto a la comunidad universitaria como a terceras partes interesadas.							
Resultados huella de C año 2013							
	Huella de C		Indicador cuantitativo		Ratio emisiones año 2014		
Alcance 1	1.765,14	toneladas CO ₂	17.657	personas	0,100	toneladas CO ₂ /persona	
Alcance 2	5.410,98	toneladas CO ₂	17.657	personas	0,306	toneladas CO ₂ /persona	
SUBTOTAL	7.176,12	toneladas CO₂	17.657	personas	0,406	toneladas CO₂/persona	
Alcance 3	7.335,31	toneladas CO ₂					
TOTAL	14.511,43	toneladas CO₂					

ANEXO 2. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

• Figura 1. Pasos para identificar y calcular la huella de Carbono (Elaboración propia)	2
• Tabla 1. Definición del límite espacial de la Huella de C de la UCO: instalaciones dentro del alcance de estudio	4
• Figura 2. Resumen de la definición de alcances y las emisiones asociadas en la UCO (Elaboración propia).....	5
• Tabla 2. Precios de combustibles en el año 2014	7
• Tabla 3. Cálculo del factor de emisión para el agua según costes energéticos de su tratamiento. Elaboración propia.....	8
• Tabla 4. Cálculo del factor de emisión de gasóleo y gasolina para turismo. Elaboración propia a partir de GUÍA IDAE y datos de MAGRAMA	10
• Tabla 5. Obtención de fórmula para el cálculo del peso de papel. Elaboración propia.....	11
• Tabla 6. Resumen de los datos relativos a las fuentes de emisión y su origen.....	13
• Tabla 7. Resumen de los factores de emisión utilizados y su fuente.....	14
• Tabla 8 Resultados de los cálculos de la huella de C para el alcance 1.....	15
• Tabla 9 Resultados de los cálculos de la huella de C para el alcance 2.....	15
• Tabla 10. Resultados de los cálculos de la huella de C para el alcance 3.....	15
• Figura 3. Distribución huella C por alcances.....	16
• Figura 4. Contribución a la huella de C de las actividades del alcance 1 y 2.....	16
• Tabla 11. Distribución huella C por alcances	16
• Fig. 5 Reparto de la huella de C entre las actividades de la UCO (alcances 1,2 y 3).....	17
• Tabla 12 Ratio de emisiones para los alcances 1 y 2.....	17
• Tabla 13. Resumen emisiones de la UCO por alcances y su contribución	17
• Figuras 6,7 y 8. Comparativa de ratios de emisiones año 2013 y 2014 para alcances 1 y 2.....	18
• Tabla 14 Comparativa de emisiones año 2013 y 2014 para alcances 1 y 2	18
• Tabla 15. Ratios de emisiones año 2013 y 2014 para alcances 1 y 2.....	18
• Figura 9. Comparativa de emisiones año 2013 y 2014 por fuentes.....	19
• Tabla 16. Comparativa de emisiones año 2013 y 2014 para alcance 3.....	19
• Tabla 17. Resumen emisiones año 2013 y 2014	19
• Figura 10. Porcentajes de variación de la huella de C entre 2013 y 2014	20

ANEXO 3. GLOSARIO Y ABREVIATURAS

Alcance.- límites operacionales en relación a las emisiones directas e indirectas.

Año base.- año determinado (o promedio de varios años) con base al cual se da seguimiento en el tiempo a las emisiones de una organización.

C.- Carbono

CNMC.- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

CO₂ equivalente.- unidad universal que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de los seis principales gases efecto invernadero.

EMACSA.- Empresa Municipal de Aguas de Córdoba

Emisiones directas.- emisiones provenientes de fuentes que son propiedad o están bajo control de la organización.

Emisiones indirectas.- emisiones que son consecuencia de las operaciones de la organización pero que ocurren a partir de fuentes que no son propiedad o no están bajo control de la misma.

Emisiones.- liberación de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Factor de emisión.- parámetro que permite estimar emisiones GEI a partir de los datos de actividades disponibles.

GEI.- gases de efecto invernadero listados en el protocolo de Kioto: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC y NF₃.

IDAE.- Instituto de Diversificación Andaluza de la Energía

Inventario de emisiones.- cuantificación de GEI y de las fuentes de emisión correspondientes en una organización.

MAGRAMA.- Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente

PCG.- potencial de calentamiento global tomando como referencia el PCG del CO₂, que es 1, podemos definir el PCG del resto de gases de efecto invernadero.

RAEE .- Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

RP.- Residuos Peligrosos

UCO.- Universidad de Córdoba

ANEXO 4. BIBLIOGRAFÍA

- Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)
- Protocolo de Gases Invernadero. Estándar corporativo de contabilidad y reporte. Edición revisada. World Business Council for Sustainable Development. World Resources Institute. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- Guía metodológica para la aplicación de la norma UNE-ISO 14064-1 2006 para el desarrollo de inventarios de Gases de Efecto Invernadero en organizaciones (IHOBE)
- Guide to PAS 2050. How to assess the carbon footprint of goods and services. DEFRA y BSI.
- Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización, Abril 2.015 (MAGRAMA y OECC)
- Huella de Carbono del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 2012 (MAGRAMA y OECC)
- Guía de cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) versión marzo 2015, OCCC.
- Guía de vehículos turismo en España, con indicación de consumos y emisiones de CO₂, 14^a edición (IDAE)
- Propuesta de índices de conversión de residuos para la huella ecológica, Universidad de Oviedo, 2008.
- Metodología para el cálculo de la huella ecológica en universidades. Comunicación técnica CONAMA 9. (Noelia López Álvarez. Universidad de Santiago de Compostela. Oficina de Desarrollo Sostenible)
- Impacto ambiental da Universidad de Santiago de Compostela, 2009. Noelia López, Dora Blanco (Oficina de Desenvolvemento Sostible, USC)
- Huella de Carbono de la Universidad Politécnica de Cartagena. Balance de Emisiones de CO₂. (Vicerrectorado de Infraestructuras, Equipamiento y Sostenibilidad, UPCT)
- Informe MIES de la Universidad Politécnica de Cataluña
- La huella ecológica de la UGR, 2010 (Unidad de Calidad Ambiental, UGR)
- A pegada ecolóxica da Universidade de Vigo, 2012 (Oficina de Medio Ambiente, Universidad de Vigo)