

LA HUELLA DE CARBONO DE LA UCO (2019)

La huella de carbono es un término usado para describir la cantidad de gases de efecto invernadero 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.

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. Medirla 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 Carbono de la UCO se presentó en 2014 con los datos correspondientes al año 2013, periodo que se consolidará como “año base” para los siguientes cálculos. Los estudios consecutivos reflejan la evolución de la huella de C respecto al año base y permiten comparar resultados entre diferentes años, siempre y cuando la metodología, fuentes de información y factores de emisión sean comparables.

El estudio de la huella de C comienza con la definición tanto de los límites organizativos, como operativos. 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 natural 2.019. Por otro lado, se delimitan los límites espaciales: en nuestro caso vamos a tratar de cubrir todos los edificios de la UCO.

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, las fugas de gases refrigerantes de los equipos de climatización y la flota propia de vehículos de la UCO.
- 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 hemos usado 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
- Relevancia para partes interesadas (comunidad universitaria, sociedad, administraciones, proveedores, etc.)
- Existencia de potencial de reducción de emisiones

Es posible excluir emisiones de fuentes 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, no es nuestro caso, en esta fase de identificación de fuentes y cuantificación de las emisiones, consideramos todas aquellas que la disponibilidad de datos nos permite el cálculo, independientemente de su contribución a la Huella de carbono total.

En la figura siguiente se representan los diferentes alcances y las categorías consideradas.



Figura 1. Definición de alcance de la huella y fuentes de emisión asociadas en la UCO.

Información de cada fuente de emisión de la UCO por años

Cada año el SEPA (Área de Protección Ambiental de la UCO) recopila la información necesaria correspondiente a las fuentes de emisión identificadas en la UCO. Para ello, contamos con la Unidad Técnica, el Servicio de Alojamiento, UCODEPORTE, el Servicio de Gestión económica, los servicios de Reprografía e información de la que dispone el propio SEPA.

En los siguientes gráficos se muestra la información cuantitativa de cada fuente de emisión expresada con la unidad de medida adecuada de los últimos 7 años.

Estos datos se utilizan junto a los factores de emisión correspondientes para calcular la huella.





Figura 2. Gráficos de datos anuales por fuente de emisión.

Los datos de 2019 muestran varios aspectos de la UCO que han visto aumentada levemente su magnitud, entre ellos el gas natural (con un 1,75% más de consumo), la energía eléctrica (con un 7,2% más) o la producción de algunos residuos como los de papel o los peligrosos de laboratorio que, aun así, siguen situándose por debajo de las 10 toneladas.

Otros han experimentado una disminución considerable respecto al año anterior, se trata del combustible ligado a la flota de la UCO (con 25% menos de consumo), las fugas de gases fluorados (con cerca del 20% menos) o la producción de pilas.

En cuanto al consumo de gasóleo de instalaciones, este aumento no es del todo real, ya que dependiendo de la fecha en la que se efectúe el suministro de la caldera se computa en un año o en otro. En el año 2018 solo se registró un suministro en abril, mientras que en el año 2019 se han registrado dos, uno en enero y otro en noviembre.

El aumento de papel tampoco es del todo representativo, ya que desde marzo de 2019 la UCO ha cambiado su procedimiento de compra, de forma que solo se puede adquirir papel a través del Convenio Marco que incluye 4 empresas (en contraposición a la situación de autonomía anterior), todas nos deben suministrar la información de consumo, lo que lleva a un aumento aparente del gasto de papel.

Los RAEE han aumentado su producción, si bien este dato solo responde a que ha habido mayor demanda de recogida de material acumulado.

Durante el año de cálculo no se ha realizado ninguna nueva construcción, con lo que los datos de superficie construida se mantienen inalterables respecto al año anterior.

Los datos de movilidad no se reflejan en el gráfico porque no corresponden a un dato final sino a una distribución de uso de los diferentes medios de transporte. Dicho reparto modal se obtiene mediante encuesta todos los años en el caso de estudiantes y cada dos años para personal. Se puede consultar esta información en el apartado de transporte de INDICADORES AMBIENTALES de la UCO.

Factores de emisión

El factor de emisión es la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos por cada unidad asociada al dato de actividad o fuente de emisión. Cada año se recopilan los factores de emisión aplicables a las diferentes fuentes identificadas de la UCO.

Algunos no varían de un año a otro (por ejemplo, los asociados a fugas de gases fluorados, a construcción o a la generación de residuos) y otros se actualizan cada año (como los de combustibles, modos de transporte o energía eléctrica o consumo de agua).

Las fuentes de información para obtener los factores de emisión también son diferentes según la fuente; las más utilizadas son: 4º Informe IPCC, MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero), Guía OCCC, versión 2020 e Impacto Ambiental da USC, 2009. Otros factores son de elaboración propia: factor de emisión del consumo de agua, consumo de papel, turismos, patinetes y bicicletas eléctricas.

A continuación se ofrece una tabla con los valores de los factores de emisión utilizados y sus fuentes de obtención.

	Factor de emisión	Fuente de información
Gas natural	0,202 kgCO ₂ /kWh	MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Gasóleo C	2,868 kgCO ₂ /l	MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Gasóleo A	2,493 kg CO ₂ /l	MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Gasóleo B	2,708 kg CO ₂ /l	MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
R-134A	1430 kg CO ₂ /kg gas	MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Refrigerante R-22	1810 kg CO ₂ /kg gas	4º Informe IPCC
Refrigerante R-404A	3922 kg CO ₂ /kg gas	MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Refrigerante R-407A	2107 kg CO ₂ /kg gas	MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Refrigerante R-407C	1774 kg CO ₂ /kg gas	MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Refrigerante R-410A	2088 kg CO ₂ /kg gas	MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Refrigerante R-422A	3143 kg CO ₂ /kg gas	MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Refrigerante R-422D	2729 kg CO ₂ /kg gas	MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Refrigerante R-448A	1273 kg CO ₂ /kg gas	Huella C Retail 2017
Refrigerante R-449	1396 kg CO ₂ /kg gas	MITECO, junio 2020 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Energía eléctrica	0,25 kg CO ₂ /kWh	MITECO, abril 2019 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Energía eléctrica con GdO renovable	0,0 kg CO ₂ /kWh	MITECO, abril 2019 (Origen: Inventario Nacional de Gases Invernadero)
Agua	0,0649 kg CO ₂ /m ³	Elaboración propia a través del dato de MITECO 2019 y de información de EMACSA
Construcción	10,4 kg CO ₂ /m ² construido (50 años)	UNIVERSITARIA POLITÉCNICA DE MANRESA (UPC): informe MIES y RD 1247/2008 de 18 de julio
Gasóleo A	0,0000 kg CO ₂ /km	Elaboración propia, IDAE y GUÍA OCCC 2020
Gasolina	0,1542 kg CO ₂ /km	Elaboración propia, IDAE y GUÍA OCCC 2020
Híbrido gasolina	0,0971 kg CO ₂ /km	Guía OCCC, versión 2020
Turismo eléctrico	0,0434 kg CO ₂ /km	Elaboración propia con información de http://www.energiaysociedad.es
Patinete eléctrico	0,0134 kg CO ₂ /km	Elaboración propia a partir de información comercial
Bicicleta eléctrica	0,0079 kg CO ₂ /km	Elaboración propia a partir de información comercial
Moto	0,0571 kg CO ₂ /km/persona	Guía OCCC, versión 2020
Bus Mixto	0,0461 kg CO ₂ /km/persona	Guía OCCC, versión 2020
Bus Urbano	0,0722 kg CO ₂ /km/persona	Guía OCCC, versión 2020
Tren regional Rabanales	0,0261 kg CO ₂ /km/persona	Guía OCCC, versión 2020
Otros trenes	0,0280 kg CO ₂ /km/persona	Guía OCCC, versión 2020
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
Patinete eléctrico	0,0134 kg CO ₂ /km	Elaboración propia a partir de información comercial
Bicicleta eléctrica	0,0079 kg CO ₂ /km	Elaboración propia a partir de información comercial
Moto	0,0571 kg CO ₂ /km/persona	Guía OCCC, versión 2020
Bus Mixto	0,0461 kg CO ₂ /km/persona	Guía OCCC, versión 2020
Bus Urbano	0,0722 kg CO ₂ /km/persona	Guía OCCC, versión 2020
Tren regional Rabanales	0,0261 kg CO ₂ /km/persona	Guía OCCC, versión 2020
Otros trenes	0,0280 kg CO ₂ /km/persona	Guía OCCC, versión 2020
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 2019
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 residuo	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 contaminados, incluidos env:	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

Figura 3. Tabla de los factores de emisión utilizados en 2019 y sus fuentes de obtención.

Evolución de la huella de C por fuente de emisión

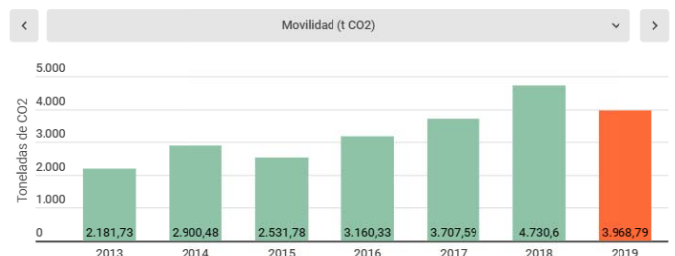
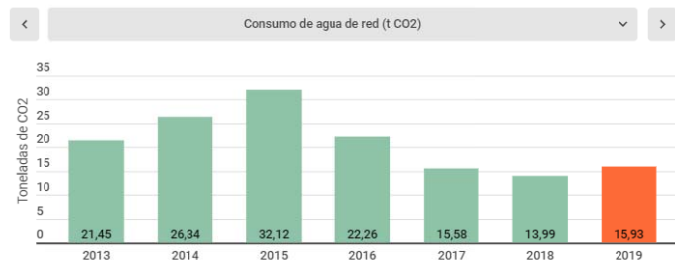
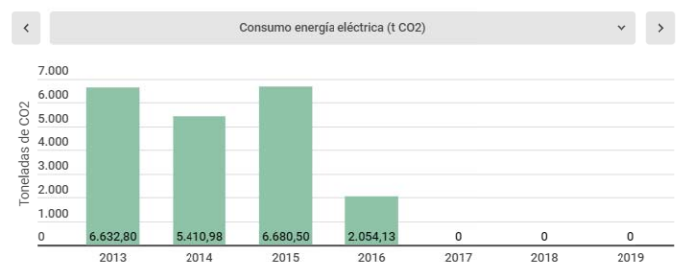
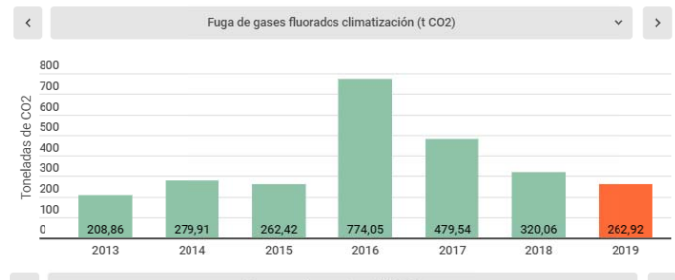
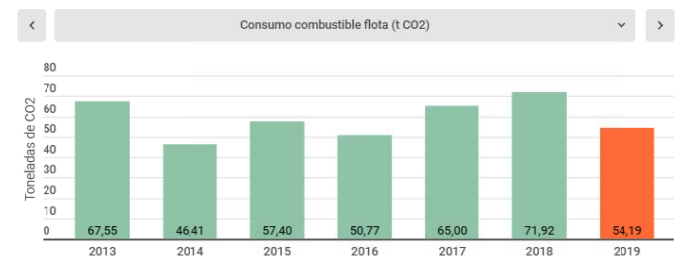
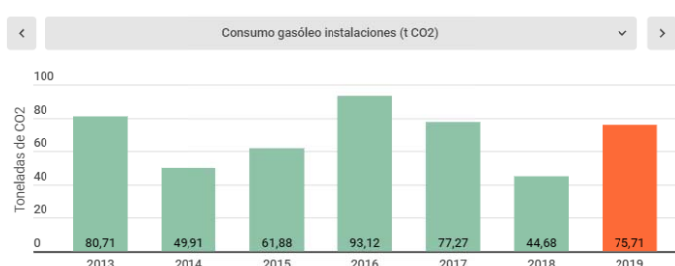
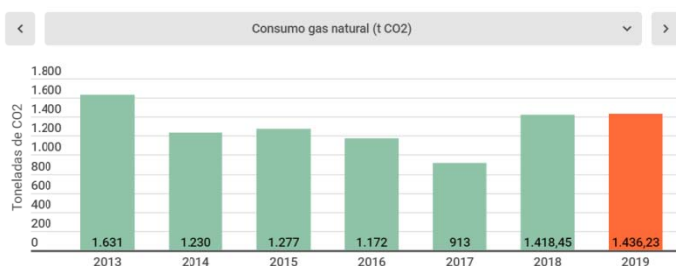
Las emisiones procedentes de cada fuente se obtienen aplicando los factores de emisión correspondientes a la información cuantitativa de cada fuente para un periodo determinado (año natural).

$$\text{Dato fuente (unidad)} \times \text{Factor emisión fuente (t CO}_2\text{/unidad)} = \text{Huella C (t CO}_2\text{)}$$

Esta fórmula de cálculo es diferente para el caso de la movilidad, cuya huella se obtiene no sólo teniendo en cuenta los factores de emisión de los diferentes medios de transporte y los datos de reparto modal, sino teniendo también en cuenta distancia recorrida y ocupación del vehículo:

$$\text{Usuarios modo transporte} \times \text{Factor emisión modo (t CO}_2\text{/unidad)} \times \text{Distancia anual recorrida/ Ocupación} = \text{Huella C (t CO}_2\text{)}$$

En los siguientes gráficos se muestra la huella de C correspondiente a cada fuente de emisión de los últimos 7 años:



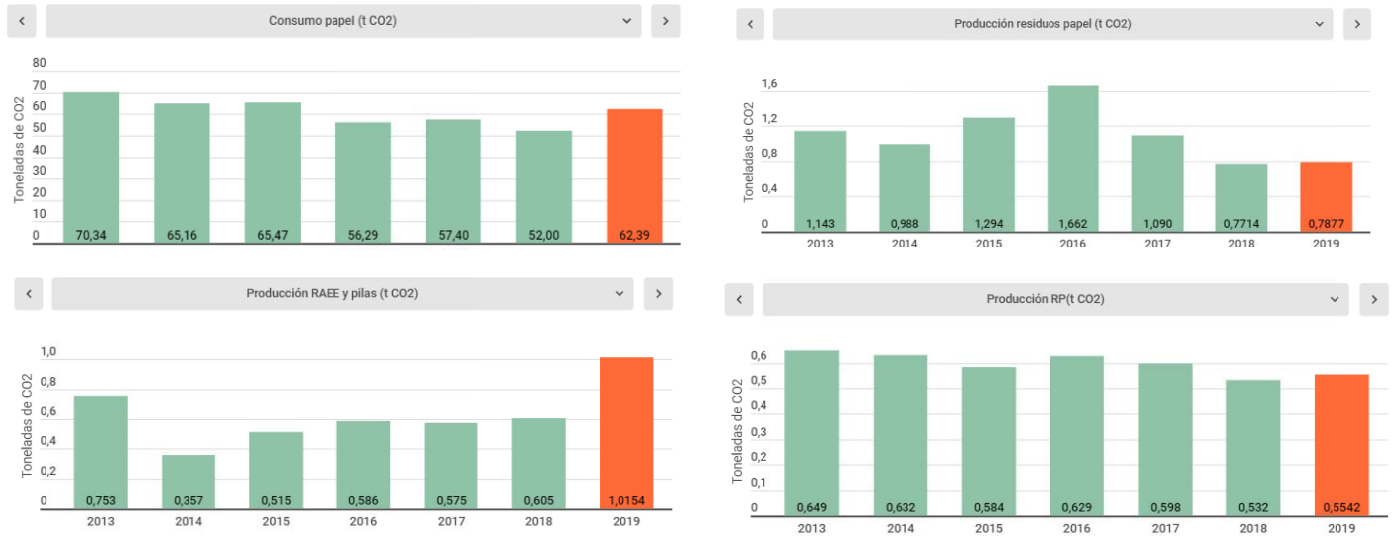


Figura 4. Gráficos de huella anual por fuente de emisión.

La huella de carbono de las diferentes fuentes de emisión evoluciona de forma paralela a la magnitud de las mismas, salvo en los casos en los que el factor de emisión varíe considerablemente de un año para otro, teniendo aquí la huella de carbono una evolución no análoga a la magnitud.

Un caso aparte es el de la huella asociada a la electricidad que, al ser con Garantía de Origen Renovable, tiene un factor de emisión "0" por lo que, mientras se mantenga este tipo de suministro eléctrico, la huella de carbono resultará nula, independientemente del gasto energético.

La huella de Carbono asociada a la movilidad, como ya se ha comentado, procede de cálculos estimativos en los que se consideran el reparto modal, la distancia anual media recorrida y la ocupación de los vehículos. Este año ha disminuido considerablemente (en torno a un 16%), aunque por el origen estimativo de la información, es preciso ser cautos con el resultado.

Contribución a la huella de C de las fuentes de emisión por años

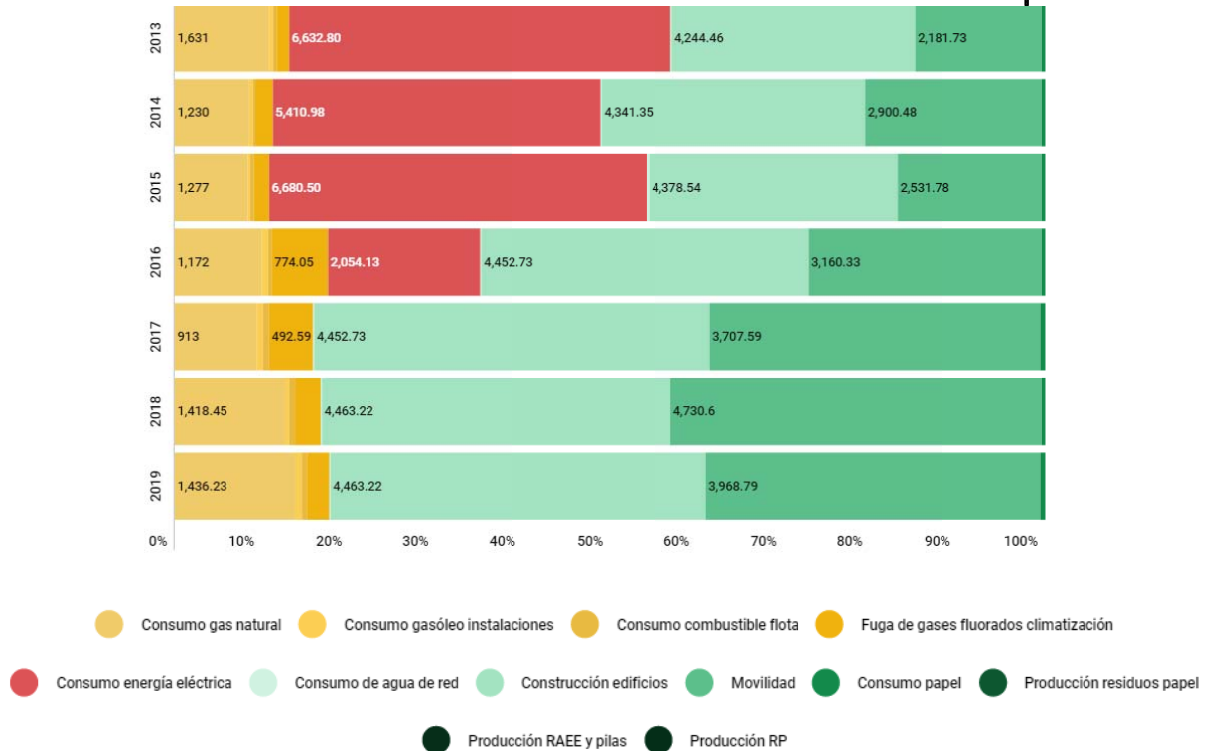


Figura 5. Distribución de la huella en el año 2019.

Si obviamos la huella ligada a construcción, que debe su valor a cálculos de huella histórica, la movilidad se sigue posicionando como la fuente que más contribuye a la huella de carbono de la UCO, a pesar de la disminución considerable de ésta. Le sigue la huella debida al consumo de gas natural y, a bastante distancia, la fuga de gases fluorados, el consumo de combustible y consumo de papel. El resto de fuentes de emisión forman parte ya de una proporción minoritaria.

Evolución de los diferentes alcances de la Huella de C de la UCO

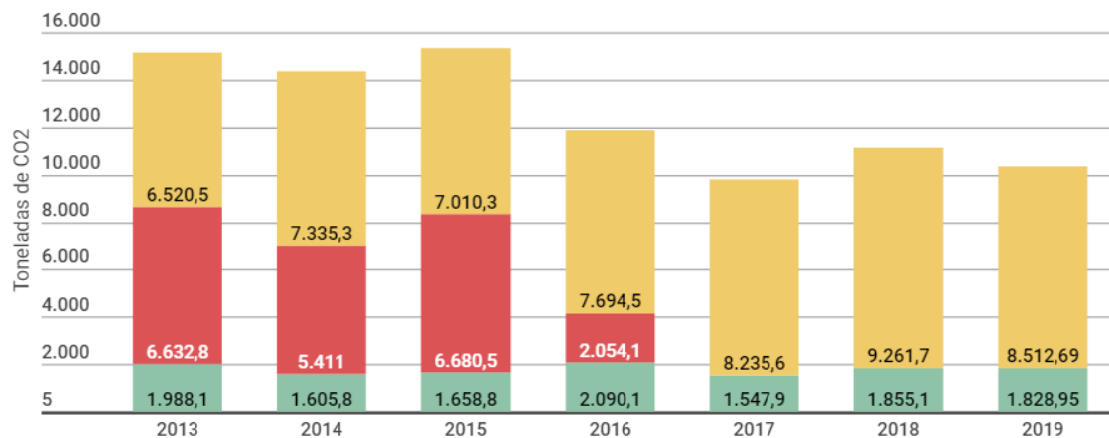


Figura 6. Evolución de la huella por alcances 2013-2019.

La huella de carbono de la UCO se distribuye en los tres últimos años calculados entre el alcance 1 (emisiones directas) y el alcance 3 (emisiones indirectas no asociadas a consumo energético). En 2019 el alcance 3, emisiones indirectas no asociadas a consumo eléctrico, han disminuido respecto al 2018 en un 8%, principalmente por la bajada de emisiones ligada a la movilidad, mientras que las emisiones directas o alcance 1 se han mantenido bastante estables.

Evolución de la Huella de C de la UCO

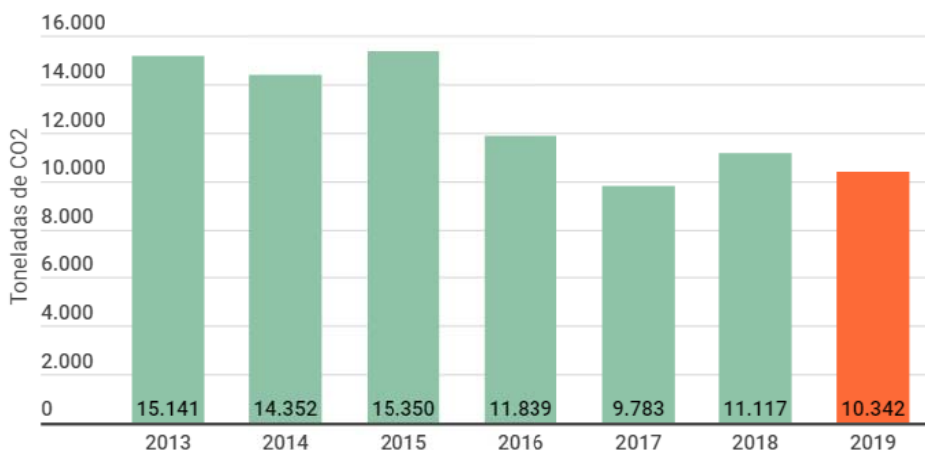


Figura 7. Evolución de la huella total 2013-2019.

El cálculo de la huella de carbono de la UCO ha dado como resultado 10.341 toneladas de CO2, supone una disminución del 7% respecto al año anterior. Obviando posibles sesgos por el cálculo estimativo de la movilidad, ésta y las emisiones ligadas a fuentes como la flota de la UCO o la fuga de gases fluorados ya se han apuntado como el principal origen de la disminución en la huella.

Evolución de los indicadores asociados a la Huella de C de la UCO

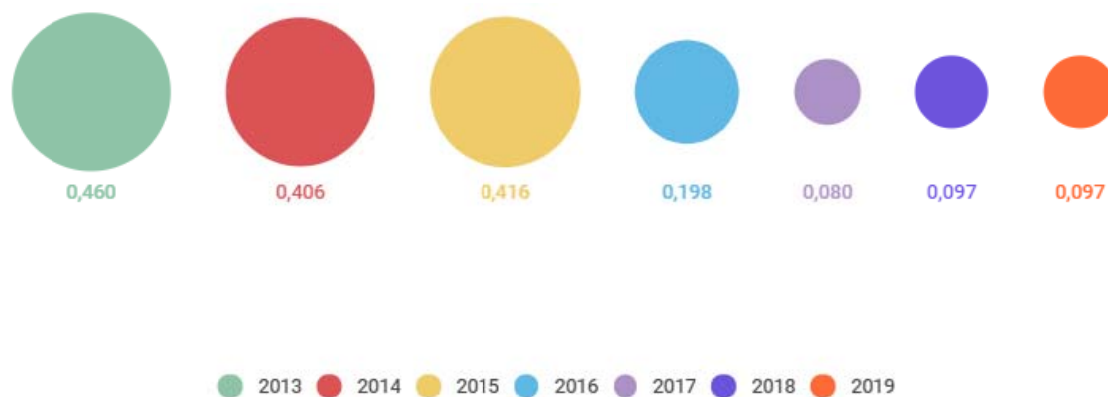


Figura 8. Evolución del indicador huella de carbono/persona 2013-2019.

Los indicadores que utiliza el MITECO para la huella de carbono son referidos al alcance 1+2:

- Huella por persona, para ello se ha tenido en cuenta toda la comunidad universitaria (18.824 personas para 2019), dando como resultado 0,097 toneladas de CO2 por persona
- Huella por superficie, para ello se ha tenido en cuenta la superficie construida (429.156 m2 para 2019), dando como resultado 0,004 toneladas de CO2 por m2
- Huella por emplead@, para ello se ha tenido en cuenta toda la comunidad trabajadora de la UCO (2.745 personas para 2019), dando como resultado 0,666 toneladas de CO2 por trabajador/a.

Septiembre, 2020

Anexo. Resumen cálculo huella de Carbono UCO 2019

HUELLA DE CARBONO DE LA UCO						
Nombre del Titular (Denominación Social)		Universidad de Córdoba				
Descripción de la actividad		Investigación y Docencia				
Definición de un indicador cuantitativo (con el fin del cálculo de ratios de emisiones)		<i>Población universitaria (AÑO 2019)</i>	<i>Alumnos matriculados 2019-20 (incluye másteres)</i>	<i>PAS (a 31/12/19)</i>	<i>PDI (a 31/12/19)</i>	<i>Contratados (a 31/12/19)</i>
		18824	16079	810	1445	490
Límites considerados para los cálculos						
Límites Organizativos	Temporal	2019				
	Límites espaciales de la organización	Todos los edificios de la Universidad de Córdoba, incluyendo la totalidad de sus actividades.				
Límites operativos	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 (vehículos y maquinaria agrícola)	Gasóleo A y B			
		Otras instalaciones y equipamientos (grupos electrógenos)	Gasóleo A y B			
	Gases refrigerantes	Fugas de gases refrigerantes climatización	A-134A; R-407A; R-407C; R-410A; R-422A			
√ Alcance 2	Consumo de energía eléctrica	Climatización	Red eléctrica			
		Iluminación	Red eléctrica			
		Otras instalaciones y equipamientos	Red eléctrica			
√ Alcance 3	Consumo de agua	Aguas sanitarias, instalaciones, riego	Aqua rea			
	Consumo papel	Alumnado	Papel fibra virgen	Papel reciclado		
		Áreas, Departamentos, Servicios	Papel fibra virgen	Papel reciclado		
	Movilidad	Modos de acceso alumnado	A pie	Bicicleta		
			Bicicleta eléctrica	Patinete		
			Autobús (urbano e interurbano)	Tren (Rabanales u otro)		
			Coche(según combustible)	Moto		
			A pie	Bicicleta		
			Bicicleta eléctrica	Patinete		
	Modos de acceso trabajadores		Autobús (urbano e interurbano)	Tren (Rabanales u otro)		
			Coche(según combustible)	Moto		
			A pie	Bicicleta		
Bicicleta eléctrica			Patinete			
Urbanos y especiales			Papel	Pilas		
RAEE						
Residuos Peligrosos		Biosanitarios, bromuro de etidio y residuos de laboratorio sin categorizar	Ácidos, bases y soluciones			
		Disolventes	Aceites			
		Materiales contaminados, incluidos envases que han contenido productos químicos				
Descripción metodología de cálculo						
<p>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 al año y el ámbito espacial objetos de estudio.</p> <p>Se han identificado fuentes de emisión en base a los límites operacionales o alcances descritos.</p> <p>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).</p> <p>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 calculado información de algún aspecto, como la movilidad, por estimación a través de encuestas realizadas a la comunidad universitaria.</p> <p>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: $Huella\ de\ C = Dato\ de\ actividad \times Factor\ de\ emisión$</p> <p>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 carbono, podemos considerar un indicador cuantitativo propio de la Universidad y aplicarlo a la huella de carbono obtenida. En nuestro caso dicho indicador es el número de miembros de la comunidad universitaria en el año en cuestión y se han considerado sólo alcances 1 y 2, ya que el alcance 3 no dispone de criterios fijos para su cálculo, lo que no facilita la comparación entre organizaciones.</p> <p>El último paso es comunicar resultados como herramienta de sensibilización tanto a la comunidad universitaria como a terceras partes interesadas.</p>						

Resultados huella de carbono año 2019					
Huella de C			Indicador cuantitativo	Ratio emisiones año 2019 alcance 1+2	
Alcance 1	1.828,94	toneladas CO ₂	18.824 personas	0,097 toneladas CO ₂ /persona	
Alcance 2	-	toneladas CO ₂	429.156 m ²	0,004 toneladas CO ₂ /m ²	
SUBTOTAL	1.828,94	toneladas CO₂	2.745 trabajadores	0,666 toneladas CO₂/trabajador	
Alcance 3	8.512,69	toneladas CO ₂	Indicador cuantitativo	Ratio emisiones año 2019 alcance 1+2+3	
TOTAL	10.341,63	toneladas CO₂	18.824 personas	0,549 toneladas CO ₂ /persona	
			429.156 m ²	0,024 toneladas CO ₂ /m ²	
			2.745 trabajadores	3,767 toneladas CO ₂ /trabajador	