

Evaluación de la contribución a la sostenibilidad ambiental
de la Universidad Miguel Hernández de Elche

TESIS DOCTORAL
CURSO 2018-2019

**DOCTORADO EN
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE



Doctorando: Antonio José Guerrero Lucendo

Directores: Fuensanta García Orenes y Andrés Giménez Casalduero.

Tutor: Jorge Mataix Solera.

Departamento: Agroquímica y Medio Ambiente.

Diseño y objetivo general de la investigación

Mediante el presente estudio se pretende analizar y evaluar la contribución a la sostenibilidad ambiental de la Universidad Miguel Hernández desde sus inicios a la actualidad, con el objetivo de:

1. Obtener una visión global del **desempeño ambiental** de la UMH.

Este comportamiento se someterá a un análisis de brecha o de deficiencias (análisis *GAP*) respecto a un sistema preestablecido y normalizado de gestión ambiental, la ISO 14001:2015, lo que permitirá:

2. Identificar las **debilidades y fortalezas** de la gestión ambiental de la UMH.
3. Establecer mecanismos y herramientas para la **mejora de las deficiencias detectadas**.

El estudio se complementará con un análisis en profundidad de alguno de los aspectos ambientales más significativos, así como de alguna de las oportunidades de mejora detectadas, obteniendo ejemplos de:

4. Identificación y evaluación de **aspecto ambiental** desde el enfoque de ciclo de vida.
5. **Gestión del riesgo** y aprovechamiento de oportunidades de mejora.

Finalmente, se pretende enmarcar los resultados obtenidos junto a los resultados obtenidos en otros centros de educación superior mediante un análisis transversal que permita:

6. Conocer la situación ambiental de la UMH **respecto a otras instituciones** de educación superior.

Diseño y objetivo general de la investigación

Mediante el presente estudio se pretende analizar y evaluar la contribución a la sostenibilidad ambiental de la Universidad Miguel Hernández desde sus inicios a la actualidad, con el objetivo de:

1. Obtener una visión global del **desempeño ambiental** de la UMH.

Este comportamiento se someterá a un análisis de brecha o de deficiencias (análisis *GAP*) respecto a un sistema preestablecido y normalizado de gestión ambiental, la ISO 14001:2015, lo que permitirá:

CAPÍTULO 1

2. Identificar las **debilidades y fortalezas** de la gestión ambiental de la UMH.
3. Establecer mecanismos y herramientas para la **mejora de las deficiencias detectadas**.

El estudio se complementará con un análisis en profundidad de alguno de los aspectos ambientales más significativos, así como de alguna de las oportunidades de mejora detectadas, obteniendo ejemplos de:

CAPÍTULO 2: HUELLA DE CARBONO

4. Identificación y **análisis** de aspectos ambientales desde el **ciclo de vida**.


5. **Gestión del riesgo** y aprovechamiento de **oportunidades de mejora**.

CAPÍTULO 3

Finalmente, se pretende enmarcar los resultados obtenidos junto a los resultados obtenidos en otros centros de educación superior mediante un análisis transversal que permita:

6. Conocer la situación ambiental de la UMH respecto a **otras instituciones** de educación superior.

CAPÍTULO 4



Erase una vez...

Erase una vez...

En 1992 la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático definió el **cambio climático** como:

“un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y se suma a la variabilidad natural del clima” [1].

Erase una vez...

Más tarde, en 2014, el *Intergovernmental Panel on Climate Change* concluyó que:

**“la influencia del ser humano en el clima es
evidente y cada vez mayor,
y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)
son las más altas de la historia [2].”**

Erase una vez...

Es por ello que **organizaciones como las universidades públicas**, que deben ser un ejemplo a seguir,

están informando sobre sus emisiones de GEI voluntariamente

con el fin de contribuir a un mayor conocimiento de las emisiones globales y sus efectos en el cambio climático.

The Carbon Footprint...

The Carbon Footprint...

La suma de los Gases de Efecto Invernadero emitidos
debido a la actividad de una organización



(CO₂, Methane, Nitrogen dioxide,...)

es su **Huella de Carbono**

The Carbon Footprint...

La HC se expresa como la **cantidad de CO₂ equivalente**,

una unidad universal de medida que indica

el **potencial de calentamiento global** (PCG) de cada uno de los distintos GEI

Global warming potential (GWP) values relative to CO₂

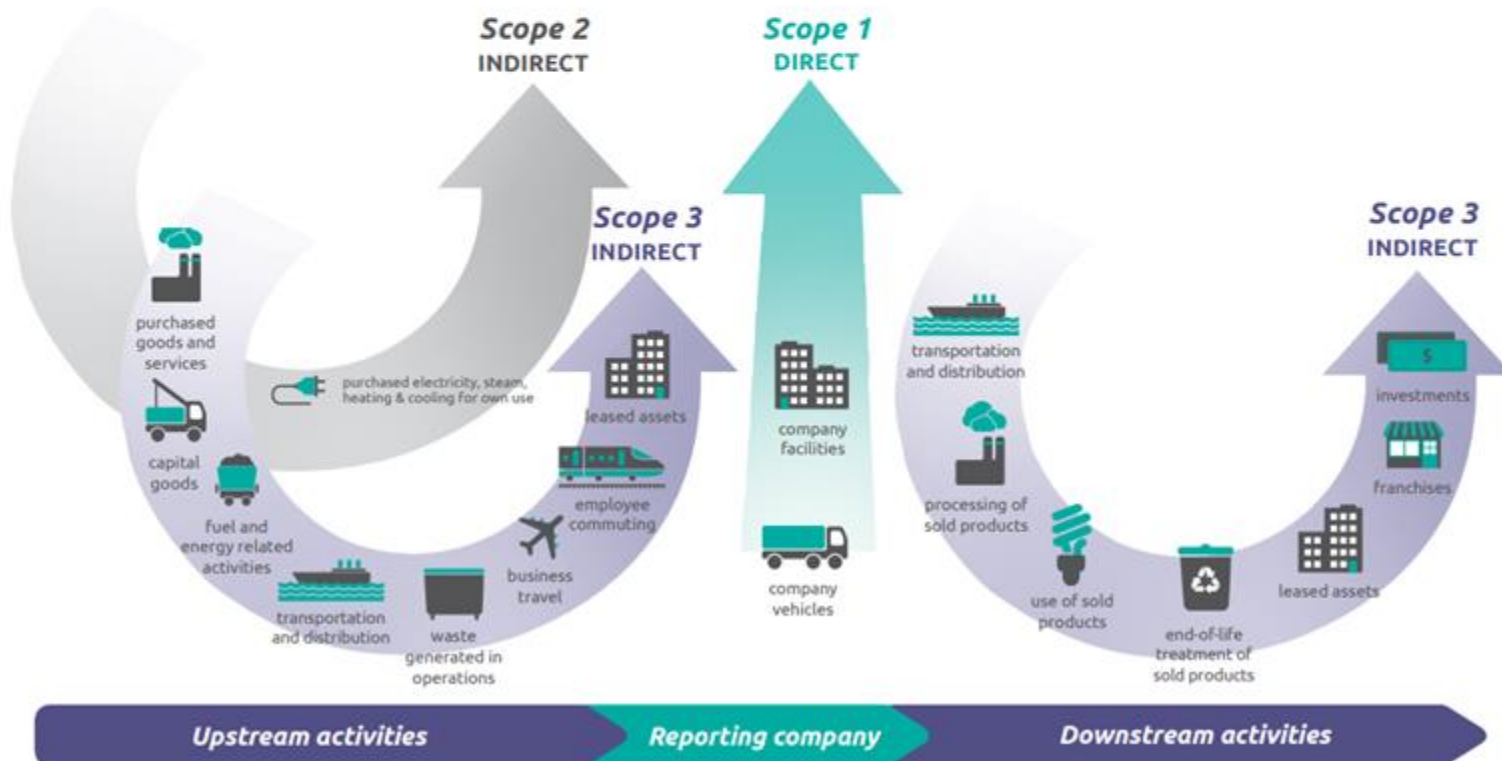
Industrial designation or common name	Chemical formula	GWP values for 100-year time horizon		
		Second Assessment Report (SAR)	Fourth Assessment Report (AR4)	Fifth Assessment Report (AR5)
Carbon dioxide	CO ₂	1	1	1
Methane	CH ₄	21	25	28
Nitrous oxide	N ₂ O	310	298	265

Source GHG protocol

The Carbon Footprint...

Una actividad puede tener **varias fuentes de GEI**, clasificadas en tres **alcances**:

- **Alcance 1: emisiones directas de fuentes que poseen o controlan** (como la combustión de combustible o las emisiones de gases de equipos de aire acondicionado)
- **Alcance 2: emisiones indirectas por consumo de electricidad.**
- **Alcance 3: otras emisiones indirectas.**



(Source: GHG Protocol)



El Registro Español...

The Spanish Registry

En **2014** el **Gobierno de España**, a través de la Oficina de Cambio Climático,
creó por el Real Decreto 163/2014

**El Registro Español de Huella de Carbono,
compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono^[3].**

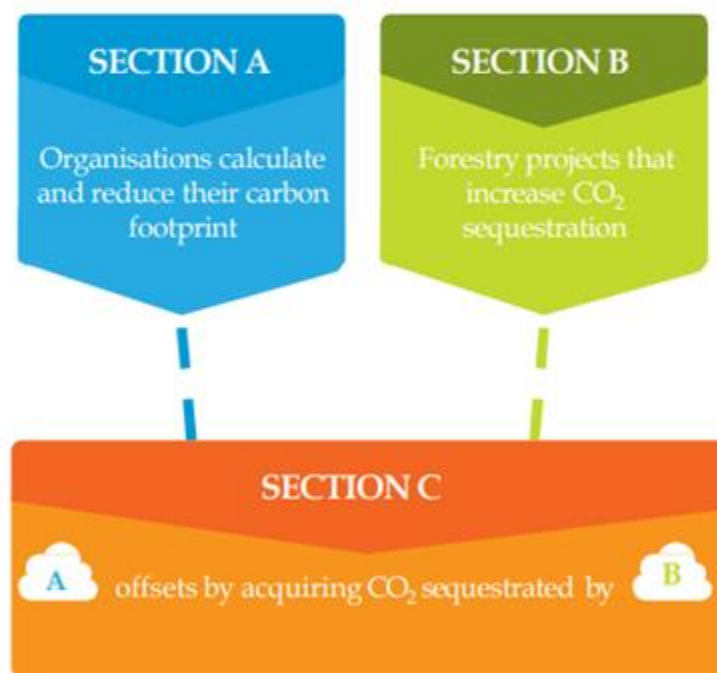


Este sistema pretende **luchar contra el cambio climático** mediante el fomento del cálculo y reducción de la HC por parte de las organizaciones.

The Spanish Registry

Este registro público tiene **tres secciones**:

- A. Sección de **huella de carbono y de compromisos de reducción** de emisiones de GEI.
- B. Sección de proyectos de **absorción de dióxido de carbono**.
- C. Sección de **compensación** de huella de carbono.



Este estudio se centra en la primera (A)

The Spanish Registry

Las entidades que **voluntariamente** participan tienen que calcular su huella de carbono y reportarla.

No se requiere una metodología de cálculo específica:
Cualquier **metodología internacional reconocida** puede ser usada
(UNE-ISO 14064, GHG Protocol^[4], PAS 2050, etc.)

Sin embargo, los **factores de emisión** deben ser los **facilitados por el Gobierno**

Alcances mínimos requeridos son: **alcances 1 y 2**. (Alcance 3 es voluntario)

Pero, también debe tener e informar de un **Plan de reducción**.

The Spanish Registry

Luego el gobierno emite un **sello** que **acredita su inclusión en el registro y el nivel de compromiso alcanzado** (cálculo, reducción y compensación).



Different levels of participation for organizations that calculate their carbon footprint (calculate, reduce and offsets)

A close-up photograph of a scientist in a white lab coat and blue gloves using a pipette to transfer liquid into a small vial. The background is a laboratory bench with various bottles and equipment.

El caso de estudio...

El caso de estudio...

Miguel Hernandez of Elche University, a public university located in the southeastern of Spain, was chosen for the study.

It was established in **1996** and operates in **four different campuses**.

Its campuses have **75 university buildings** and **25,000 students** enrolled.



El caso de estudio...

Para el estudio se eligió el **GHG Protocol**

Se estableció el año **2011** como año base.

Se decidió medir la Huella de Carbono asociada a los alcances **1 y 2**

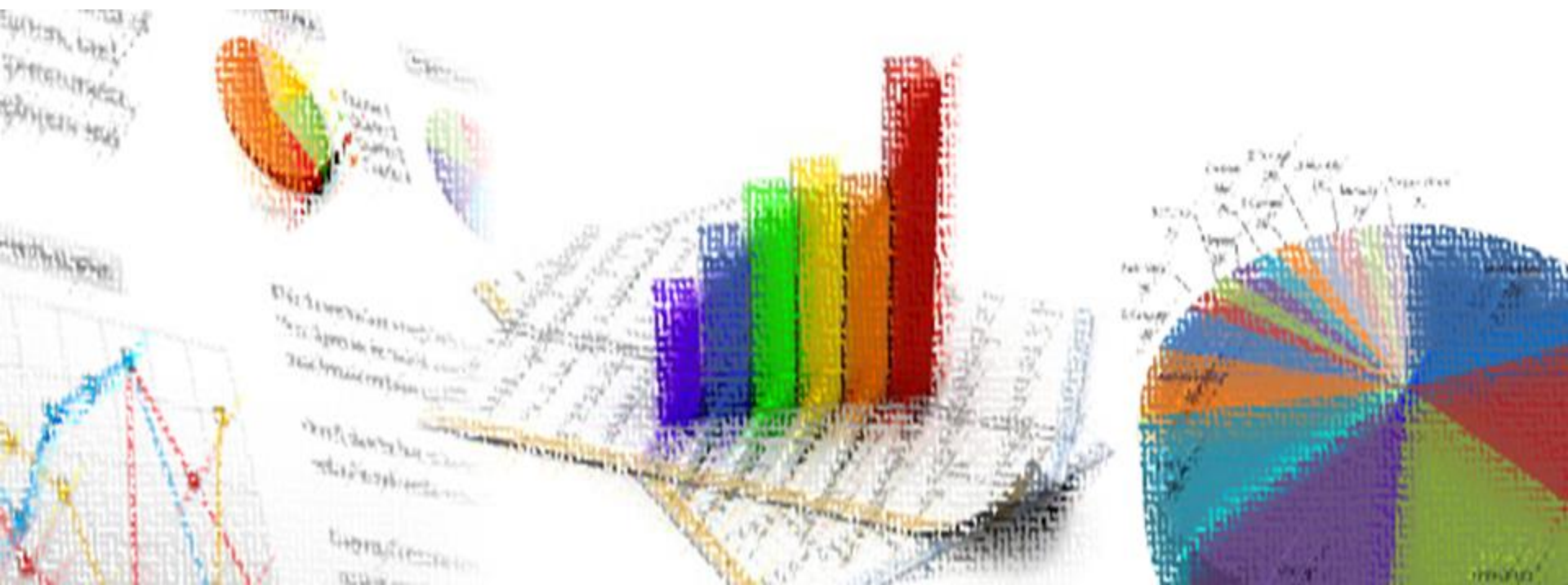
Durante **7 años**, los **datos de consumo** se recopilaron para cada fuente de emisión de GEI,
(like natural gas, propane gas, gasoline and gases of the air conditioning system.)

Y también los datos de consumo eléctrico para el alcance 2

Se usó la **herramienta de gratuita ofrecida por el Gobierno**
(basada en la metodología del **GHG Protocol**)

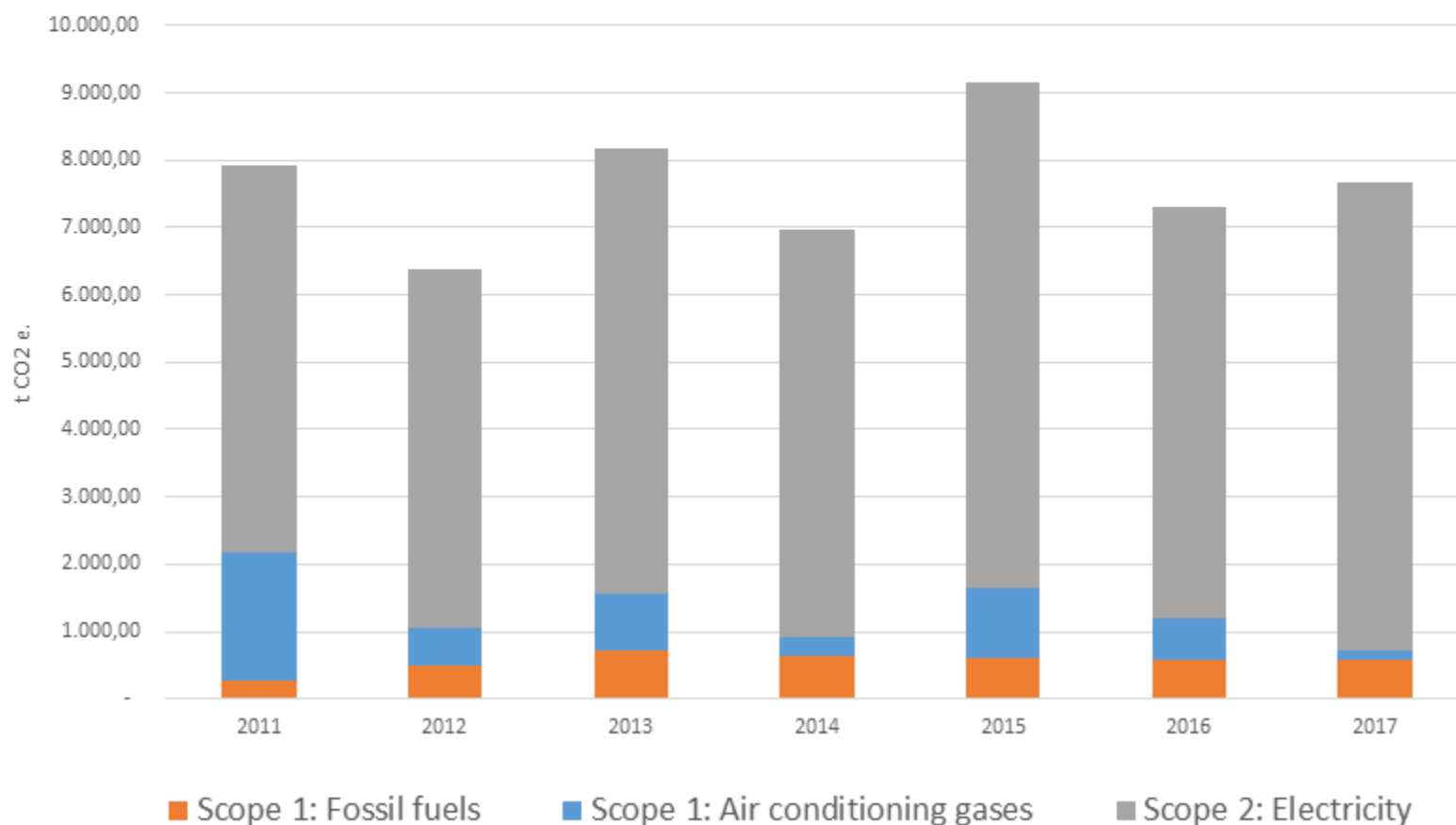
La huella de carbono de la Universidad Miguel Hernández fue calculada **para cada año**, y los **resultados registrados** en la Oficina Española de Cambio Climático.

Resultados...



RESULTADOS

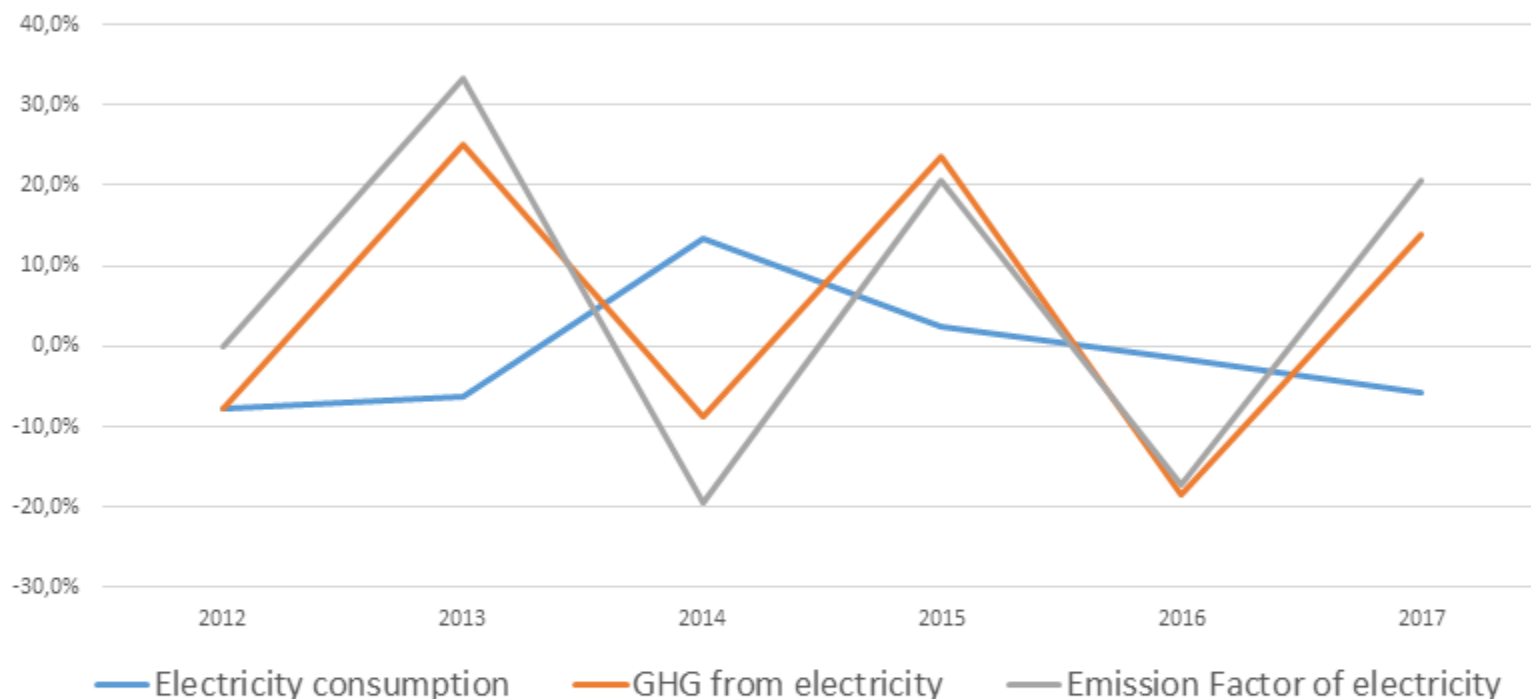
Como principal resultado, se han obtenido las medidas de la **huella de carbono** de la Universidad Miguel Hernández entre **2011 y 2017**, con un desglose por **tipos de alcance y fuentes de emisión**:



Evolution of the Carbon Footprint of the Miguel Hernández of Elche University by sources of GHG.

RESULTADOS

Variation with respect to the previous year of GHG emissions from electricity consumption, GHG from electricity and the associated emission factor.



Podemos observar que los datos de las emisiones de GEI debidos al consumo de electricidad **no se correlacionan** con la cantidad de electricidad consumida.

Se correlaciona con el factor de emisión asociado a la **fente de esa electricidad**, que es diferente dependiendo de la **empresa proveedora**.

Por ejemplo, en 2017 el consumo de electricidad se redujo en un 6%, pero debido a un aumento en el factor de emisión de la energía consumida (kg CO₂ / kWh), las emisiones equivalentes de CO₂ aumentaron en un 14%.

RESULTADOS

Finalmente, como resultado de la inclusión de los datos en el registro de huella de carbono, se obtienen los **certificados y sellos correspondientes**.

Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de CO₂ del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

La organización:

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

Ha inscrito su huella de carbono en la sección a) de Huella de carbono y de compromisos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, con los siguientes datos:

Año de cálculo	2015
Alcance	1 + 2
Límites de la organización incluidos en el cálculo	Se incluye la actividad de docencia e investigación desarrollada en todos los edificios de la Universidad, ubicados en Elche (Alicante).

y se le otorga el derecho al uso del siguiente sello:



V. Urquía
Vikentse Urquía Aparicio
Directora General
Oficina Española de Cambio Climático
Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Fecha de inscripción: 15 - 03 - 2018
Código: 2017_00_a069



One of the certificates granted to the UMH by the Spanish Government.

Conclusiones...



CONCLUSIONS

1. La mayor contribución a huella de carbono en la UMH son las emisiones asociadas con el **consumo eléctrico**. Pero esto depende del tipo de fuente de energía y el **factor de emisión** asociado a ellas.
2. Por lo tanto, se recomienda obtener la **energía eléctrica de fuentes con un factor de emisión más bajo o incluso de energías renovables** (factor de emisión igual a cero [5]), que implicarían una disminución del 84% de la huella de carbono. (de esta manera, gracias a este estudio, este año la UMH está recibiendo su energía eléctrica de fuentes renovables)
3. Los datos obtenidos de la **huella de carbono por persona** de una organización permiten obtener un **indicador ambiental** directamente relacionado con su impacto ambiental. También sirve como un **marco de referencia** para la toma de decisiones encaminadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
4. La inclusión de la organización en el registro del Gobierno, permite el **reconocimiento externo** como una entidad ambientalmente responsable y puede utilizarse como una herramienta para elevar la **conciencia medioambiental**.

References

- [1] UNFCCC, 1992. <http://unfccc.int>
- [2] Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014. <http://www.ipcc.ch>.
- [3] Spanish Royal Decree 163/2014. Carbon Footprint registry, compensation and carbon dioxide absorption projects.
- [4] GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol) WRI/WBCSD.
- [5] Spanish Order ITC/1522/2007, of May 24, which establishes the regulation of the guarantee of the origin of electricity from renewable energy sources and high efficiency cogeneration.

Evaluación de la contribución a la sostenibilidad ambiental
de la Universidad Miguel Hernández de Elche

TESIS DOCTORAL
CURSO 2018-2019

**DOCTORADO EN
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE