

Aprende con 

 **EL CHAPARRILLO** 

SOBRE



CAMBIO CLIMÁTICO

Cálculo de la huella de
carbono II

¿QUÉ VAMOS A HACER?

El presente documento sirve de guía para calcular la huella de carbono de vuestro centro educativo, o incluso, de vuestro centro de trabajo u hogar. Tened en cuenta, en dichos casos, las simplificaciones y adaptaciones que habéis de realizar.

Para calcular la huella de carbono hemos de realizar un diagnóstico de emisiones. Hemos optado por facilitaros la tarea al máximo, de manera que tengáis un cálculo aproximado, pero fiable, de las emisiones en el lugar que hayáis decidido.

Habéis de saber que existen metodologías más avanzadas y tablas de cálculo mucho más exhaustivas, pero con los materiales que incluimos, pensamos en que es un buen punto de partida.



¿QUÉ VAMOS A HACER?



Es fundamental que tengáis en cuenta que la finalidad de este cálculo no es solo saber cuántos GEI se emiten, sino valorar y comunicar la contribución de vuestro centro educativo al cambio climático a través de la huella de carbono.

Con los datos obtenidos tendréis una base para preparar y llevar a cabo acciones que contribuyan a reducir las emisiones de GEI del entorno estudiado.

Conviene aclarar que vamos a trabajar los datos en kilogramos de CO₂ equivalentes.

Esperamos os resulte sencillo de aplicar y de utilidad.

¿QUÉ VAS A NECESITAR?



1) En el enlace <https://www.castillalamancha.es/node/311874>
RECURSOS EDUCATIVOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y HUELLA DE CARBONO.

- PDF Guía didáctica Huella de carbono (Bloque 3).
- PDF Guía didáctica Cálculo Huella de carbono (Bloque 4).
- PDF Manual Cálculo Huella de carbono (Bloque 4).
- EXCEL Anexo I Cálculo de Huella de Carbono (Bloque 4).

Consultad las webs indicadas para afinar en los factores de emisión y completad las celdillas del Excel con vuestros propios datos.

2) Los datos que debéis obtener:

- Facturas de luz del último curso escolar.
- Facturas de calefacción de gas natural del último curso escolar.
- Cálculo de kilómetros de la comunidad educativa.



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



Es conocido que las principales emisiones que provocan el cambio climático son debidas al CO_2 . Pero, ¿dónde y cómo se emiten en un centro educativo? Pues bien, proceden principalmente de tres fuentes:



1. El consumo de electricidad.



2. El consumo de combustibles fósiles para la calefacción del centro.



3. El uso de vehículos para desplazarse hasta el centro.

En vuestras manos está decidir si calculáis cada una de esas fuentes con el fin de actuar sobre cada una de ellas, o lo hacéis parcialmente.



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



Para trabajar en el cálculo de nuestra huella de carbono, hemos de considerar la aportación de cada una de estas fuentes de emisiones de CO₂. ¿Cómo lo vamos a calcular? Simplemente recogiendo la siguiente información:



A) El consumo anual de electricidad (kWh).



B) El consumo anual de combustibles fósiles para calefacción (gasoil, gas natural, etc).



C) Los kilómetros totales anuales que recorre la comunidad educativa hasta llegar al centro.



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



A) El consumo anual de electricidad (kWh).

La energía eléctrica que consumimos procede de diferentes fuentes. Unas producen emisiones de CO₂ (centrales térmicas de carbón, gasóleo, gas,...) y otras no (energías renovables).

En función de la proporción entre unas y otras (renovables y no renovables), se estima en promedio las emisiones de CO₂ que producimos indirectamente cuando consumimos cada kilowatio-hora (kWh) de energía. Lógicamente, cuanto mayor sea el porcentaje de las energías renovables y limpias, menor será la contribución de emisiones de CO₂ por cada kilowatio consumido. Y efectivamente, en España hemos ido progresando con la producción de energías renovables limpias y por eso se ha reducido esta contribución por kWh consumido.

DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



A) El consumo anual de electricidad (kWh).

En el año 2019, una comercializadora genérica media, posee un factor de emisión o conversión de 0,20 kg de CO₂ / kWh, que es el que hemos usado en nuestro Excel.

Podéis modificarlo si lo deseáis. Para ello, si queréis aplicar el factor de emisión o conversión adecuado para vuestra comercializadora actual, podéis consultar el siguiente enlace:

[MixComerc y factores impactoMA.pdf](#)



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



A) El consumo anual de electricidad (kWh).



¿Cómo calcular las emisiones de CO₂ procedente del consumo eléctrico?

- 1º Localizad las facturas eléctricas del pasado año escolar (de septiembre a agosto).
- 2º Calculad para el período comentado el consumo total en kWh.
- 3º Multiplicad el consumo total en kWh por el factor de emisión o conversión de tu compañía eléctrica.

Os adjuntamos un ejemplo para que lo veáis más claro.

DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



A) El consumo anual de electricidad kWh).

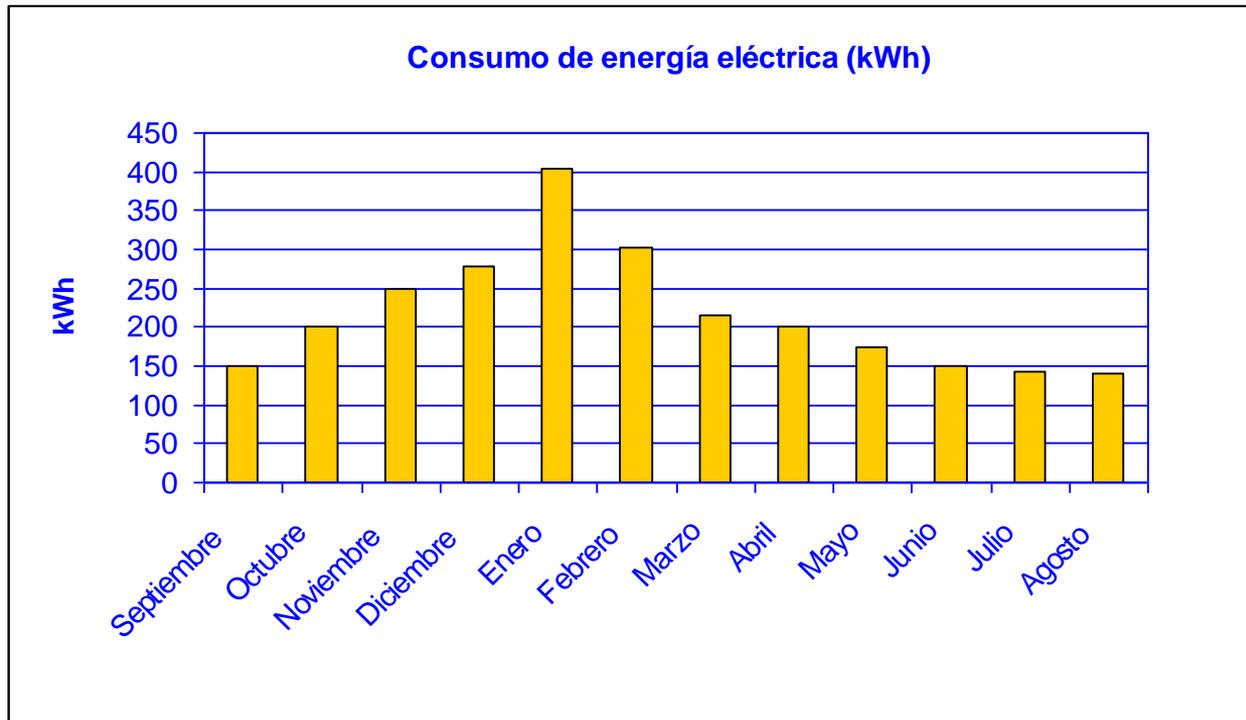
MES	Consumo electricidad (kWh)	Factor conversión (kg de CO ₂ / kWh)	Emisiones CO ₂ (Kg)
Sept	150	0,20	150 x 0,20 = 30
Oct	200	0,20	40
Nov	250	0,20	50
Dic	279	0,20	55,8
Ene	403	0,20	80,6
Feb	302	0,20	60,4
Mar	216	0,20	43,2
Abr	200	0,20	40
May	175	0,20	35
Jun	150	0,20	30
Jul	143	0,20	28,6
Ago	140	0,20	28
TOTAL	2.608	0,20	521,6

DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



A) El consumo anual de electricidad (kWh).

Con los datos obtenidos, podemos elaborar diferentes gráficos.

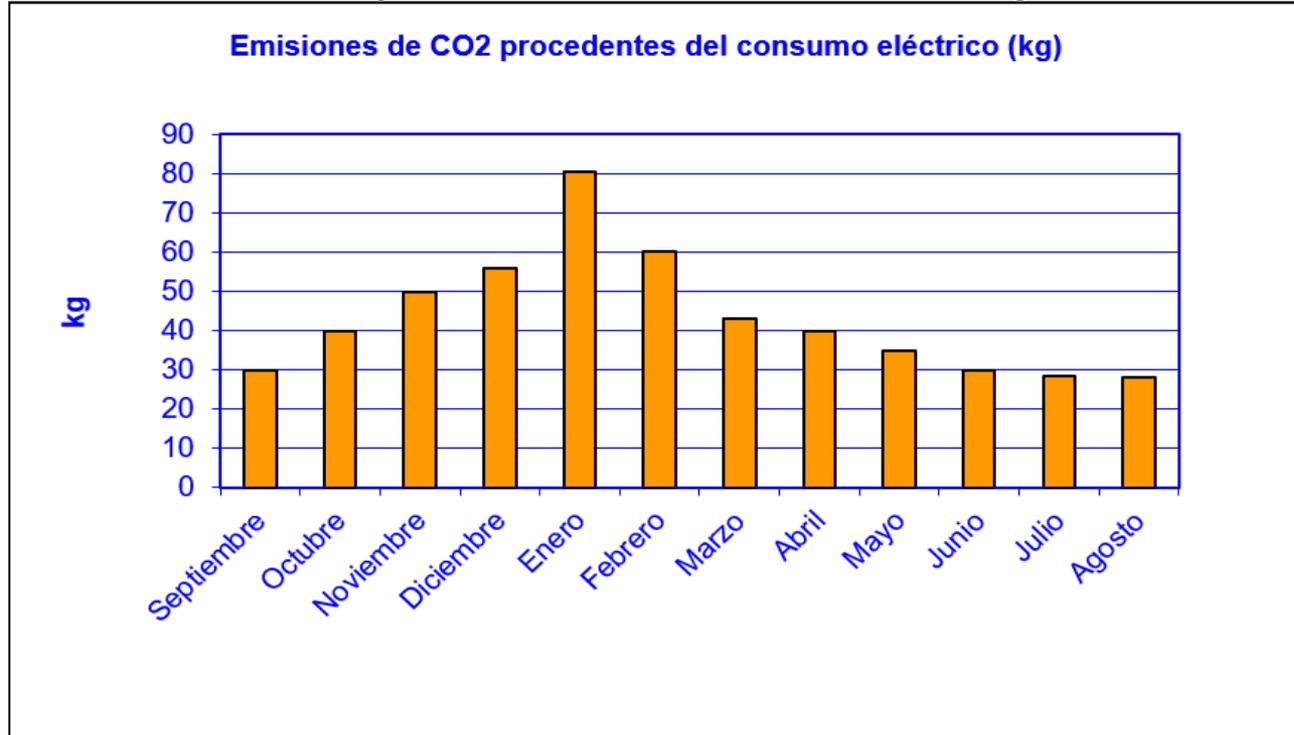


DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



A) El consumo anual de electricidad (kWh).

Con los datos obtenidos, podemos elaborar diferentes gráficos.



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



A) El consumo anual de electricidad (kWh).

Una vez completadas las tablas y gráficas propuestas, podéis contestar a las siguientes cuestiones, implicando al alumnado:

- ¿Cuánta energía eléctrica utilizamos al año?
- ¿Cuánta energía eléctrica utilizamos por persona y año?
- ¿Cuáles son los meses en los que consumimos mayor y menor cantidad de energía eléctrica? ¿A qué crees que es debido?
- Observando la gráfica, ¿cuál es el consumo medio del centro, en un año, de kWh
- ¿Cuál sería la emisión total de CO₂ de nuestro centro en un año?
- ¿Cómo podemos reducir el consumo de electricidad en nuestras aulas? ¿Y en el resto del centro educativo?

DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



B) El consumo anual de combustibles fósiles para calefacción (gasoil, gas natural, etc).

Otra de las fuentes de emisión de CO₂ a la atmósfera en nuestro centro educativo es la calefacción. Bien si es eléctrica (ya considerada en el apartado anterior) o bien si depende de combustibles fósiles (gasoil, gas natural,...), es fácil comprender cómo influyen sobre la huella de carbono.

El consumo de calefacción en nuestro centro educativo depende de diversos factores: la zona climática donde se encuentra el centro, la calidad constructiva, el nivel de aislamiento, el grado de equipamiento, el uso y mantenimiento de los equipos, etc.

La calefacción representa cerca del 50 % del consumo energético total de nuestro centro; un gasto excesivo que se puede rebajar a nada que realicemos un uso correcto de los sistemas de calefacción.



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



B) El consumo anual de combustibles fósiles para calefacción (gasoil, gas natural, etc).

Así, es importante saber la temperatura a la que programamos la calefacción de nuestro centro educativo, ya que por cada grado que aumentemos su temperatura, se incrementa el consumo de energía en un 7 %. Se puede asegurar que una temperatura invernal entre 19° C y 21 ° C es suficiente para nuestras aulas.



Entre el 25 y el 30 % de nuestras necesidades de calefacción son debidas a las pérdidas de calor que se originan en las ventanas.



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



B) El consumo anual de combustibles fósiles para calefacción (gasoil, gas natural, etc).



¿Cómo calcular las emisiones de CO₂ procedente del consumo de combustibles fósiles?

1º Localizad las facturas de calefacción del pasado año escolar (de septiembre a agosto). **Si recibís la factura en m³, debéis saber que 1 kWh equivale a 11,63 m³.**

2º Calculad para el período comentado el consumo total.

3º Multiplicad el consumo total por el factor de emisión de la siguiente tabla.

Combustible	Cantidad	Kg de CO2 por unidad
Gasóleo	Por 1 litro	x 2,493 (año 2018)
Gas natural	Por 1 kWh	x 0,182 (año 2019)



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



B) El consumo anual de combustibles fósiles para calefacción (gasoil, gas natural, etc).

MES	Consumo combustibles fósiles - gasóleo (litros)	Kg de CO ₂ por unidad (gasóleo)	Emisiones CO ₂ (kg)
Sept	0	2,493	0 x 2,493 = 0
Oct	100	2,493	249,3
Nov	150	2,493	373,95
Dic	200	2,493	498,6
Ene	250	2,493	623,25
Feb	200	2,493	498,6
Mar	75	2,493	186,975
Abr	0	2,493	0
May	0	2,493	0
Jun	0	2,493	0
Jul	0	2,493	0
Ago	0	2,493	0
TOTAL	975	2,493	2.430,675

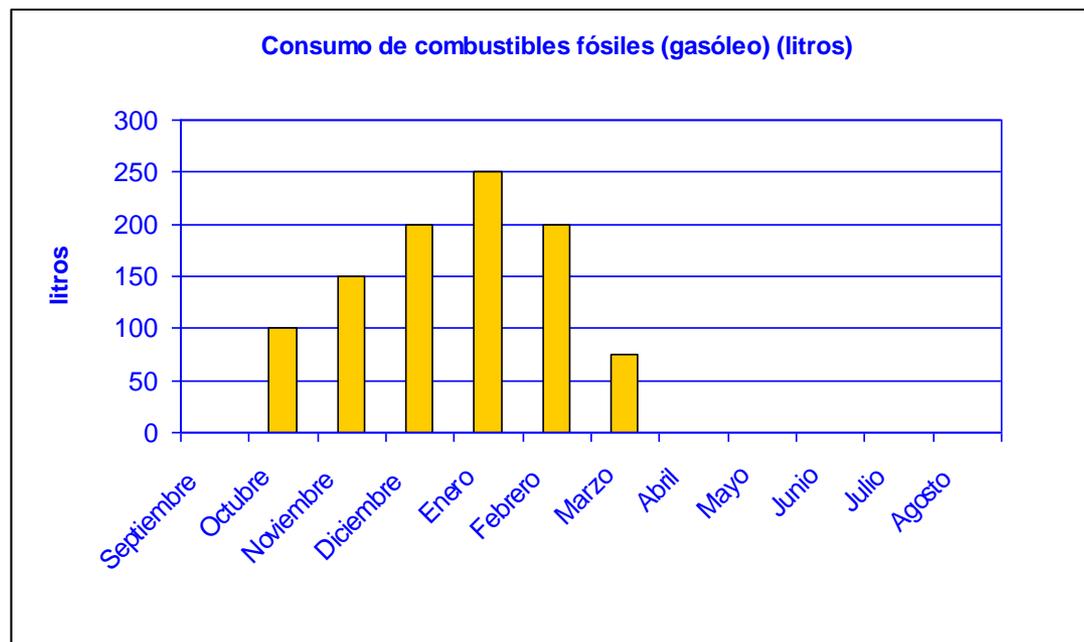


DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



B) El consumo anual de combustibles fósiles para calefacción (gasoil, gas natural, etc).

Con los datos obtenidos, podemos elaborar diferentes gráficos.

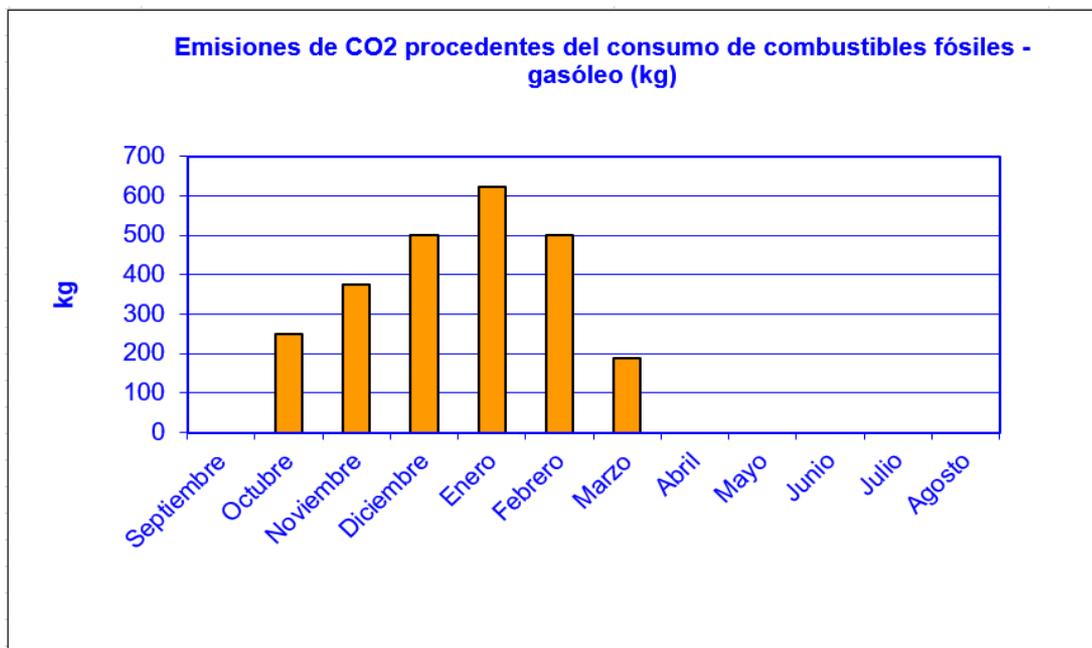


DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



B) El consumo anual de combustibles fósiles para calefacción (gasoil, gas natural, etc).

Con los datos obtenidos, podemos elaborar diferentes gráficos.



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



B) El consumo anual de combustibles fósiles para calefacción (gasoil, gas natural, etc).

Una vez completadas las tablas y gráficas propuestas, plantearos alguna de las siguientes cuestiones implicando al alumnado:

- ¿Qué tipo de combustible fósil utilizamos para la calefacción?
- ¿Cuánto combustible utilizamos al año? ¿Y por persona y año?
- ¿Cuáles son los meses en los que consumimos mayor y menor cantidad de combustible? ¿A qué crees que es debido
- Observando la gráfica, ¿cuál es el consumo medio del centro en un año?
- ¿Cuál sería la emisión total de CO₂ de nuestro centro, en un año, por el uso de la calefacción?
- ¿Cómo podemos reducir el consumo de combustibles fósiles en nuestras aulas?



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



C) Los kilómetros totales anuales que recorre la comunidad educativa hasta llegar al centro.

El desarrollo social y económico ha provocado un aumento importante en la movilidad de las personas. Y este crecimiento es una de las causas de que haya aumentado nuestra dependencia de los derivados del petróleo, originando graves problemas de contaminación ambiental.

El proceso de combustión en los motores de nuestros vehículos genera emisiones contaminantes con efectos nocivos para el ser humano y el medio ambiente. Aunque éstos han ganado en eficiencia, su número ha crecido tanto que en la actualidad son responsables del gasto de la mitad de energía de nuestro país y del vertido a la atmósfera de millones de toneladas de contaminantes cada año.



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



C) Los kilómetros totales anuales que recorre la comunidad educativa hasta llegar al centro.

Dichos efectos se ven acentuados en núcleos urbanos, debido a la elevada concentración de vehículos. En nuestras ciudades, el vehículo particular es la principal fuente de contaminación y uno de los principales causantes de emisión de gases de efecto invernadero, como el CO₂.

En nuestro entorno más cercano, el centro educativo, el transporte es uno de los aspectos más notorios a la hora de calcular nuestras aportaciones de CO₂. Ir a la escuela en coche, aunque las distancias sean cortas, es habitual. Esto no sólo impide que los alumnos vayan andando o en bici al centro educativo, ganando en autonomía personal, sino que además provoca pequeños atascos en las inmediaciones de dichos centros y producen grandes cantidades de gases de efecto invernadero, como el CO₂.



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



C) Los kilómetros totales anuales que recorre la comunidad educativa hasta llegar al centro.



El vehículo privado, representa un 15 % del total de la energía final consumida en España y un 50 % de la energía consumida por las familias.



El 45 % de los trayectos que se hacen en coche en la ciudad son inferiores a 3 km (30 minutos andando); mientras que el 10 % de los trayectos son menores de 500 metros (5 minutos andando).



Más del 75 % de los desplazamientos urbanos se realizan en vehículos privados con un solo ocupante, siendo el índice medio de ocupación de 1,2 personas por vehículo.



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



C) Los kilómetros totales anuales que recorre la comunidad educativa hasta llegar al centro.



¿Cómo calcular las emisiones de CO₂ procedente de los desplazamientos al centro educativo?

Esta es la parte más complicada para obtener la huella de carbono de vuestro centro educativo, por lo que tenéis que decidir si calcular esta parte o no.

Para facilitar los cálculos, simplificaremos el proceso en tres partes:

1ª PARTE

1º Contad el número de alumnos que utilizan vehículo privado para llegar al centro (ejemplo = 100 alumnos).

2º Considerad un desplazamiento medio diario de 2 km (ida + vuelta).

3º Contad el número de días lectivos del año escolar (ejemplo = 100 días).



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



C) Los kilómetros totales anuales que recorre la comunidad educativa hasta llegar al centro.



¿Cómo calcular las emisiones de CO₂ procedente de los desplazamientos al centro educativo?

4º Considerad como factor de cálculo de emisiones el siguiente valor: 0,12 kg CO₂ por kilómetro en un coche de gasolina y 0,109 kg CO₂ por kilómetro en un coche diésel. Podéis afinar más los cálculos si lo hacéis a nivel individual en <http://coches.idae.es/base-datos/intervalo-de-emisiones>

NOTA: factores de emisión correspondientes al coche más vendido en España en 2019.

5º Multiplicad todos estos valores y obtendréis el resultado parcial de kg de CO₂ emitido a la atmósfera por los vehículos privados de vuestros alumnos.

Ejemplo = 100 alumnos x 2 km x 100 días lectivos x 0,12 kg CO₂/km = 2.400 kg CO₂



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



C) Los kilómetros totales anuales que recorre la comunidad educativa hasta llegar al centro.



¿Cómo calcular las emisiones de CO₂ procedente de los desplazamientos al centro educativo?

2ª PARTE

1º Calculad el número de kilómetros diarios que hace el autobús escolar que lleva los alumnos al centro educativo (ejemplo = 50 km).

2º Contad el número de días lectivos del año escolar (ejemplo = 100 días).

3º Considerad como factor de cálculo de emisiones el siguiente valor: 0,04 kg CO₂ por kilómetro y por persona.

NOTA: en este caso es más complejo, puesto que habría que solicitar el factor de emisión a las empresas de autobuses. Como referencia, hemos tomado varias huellas de carbono de instituciones, como la Universidad de Córdoba o la Oficina Catalana de Cambio Climático.



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



C) Los kilómetros totales anuales que recorre la comunidad educativa hasta llegar al centro.



¿Cómo calcular las emisiones de CO₂ procedente de los desplazamientos al centro educativo?

4º Multiplicad estos valores y obtendrás el resultado parcial de kg de CO₂ emitido a la atmósfera por los autobuses que desplazan a los escolares al centro educativo.

Ejemplo = 50 km x 100 días lectivos x 0,04 kg CO₂/km x 50 alumnos = 10.000 kg CO₂

3ª PARTE

Sumad los resultados parciales 1 y 2 y obtendrás el resultado final de emisiones de CO₂ debidos a desplazamiento.

Ejemplo = 2.400 kg CO₂ + 10.000 kg CO₂ = 12.400 kg CO₂



DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



C) Los kilómetros totales anuales que recorre la comunidad educativa hasta llegar al centro.

Medio de transporte	Km	Kg de CO2 por km (por vehículo)	Kg de CO2 por km (por persona)	Nº alumnos que usan ese transporte	Emisiones de CO2 procedente de desplazamiento (kg)
Coche gasolina	20.000	0,12		200	2.400
Coche diésel	10.000	0,109		100	1.090
Autobús	5.000		0,04	50	10.000
TOTAL	35.000				13.490

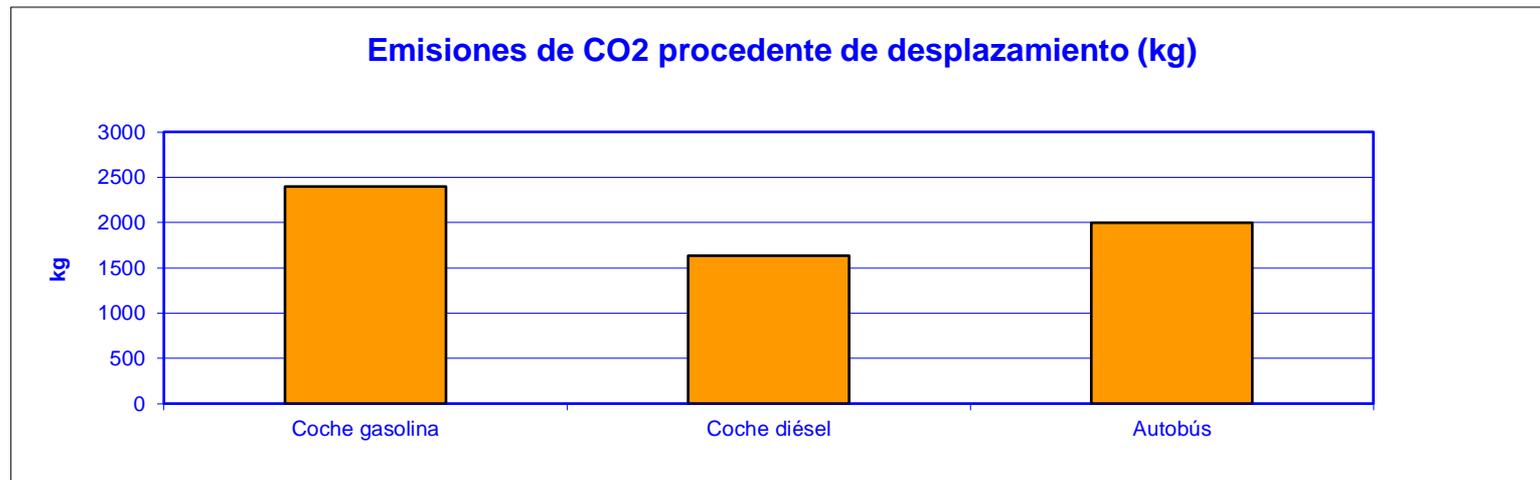


DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



C) Los kilómetros totales anuales que recorre la comunidad educativa hasta llegar al centro.

Con los datos obtenidos, podemos elaborar diferentes gráficos.

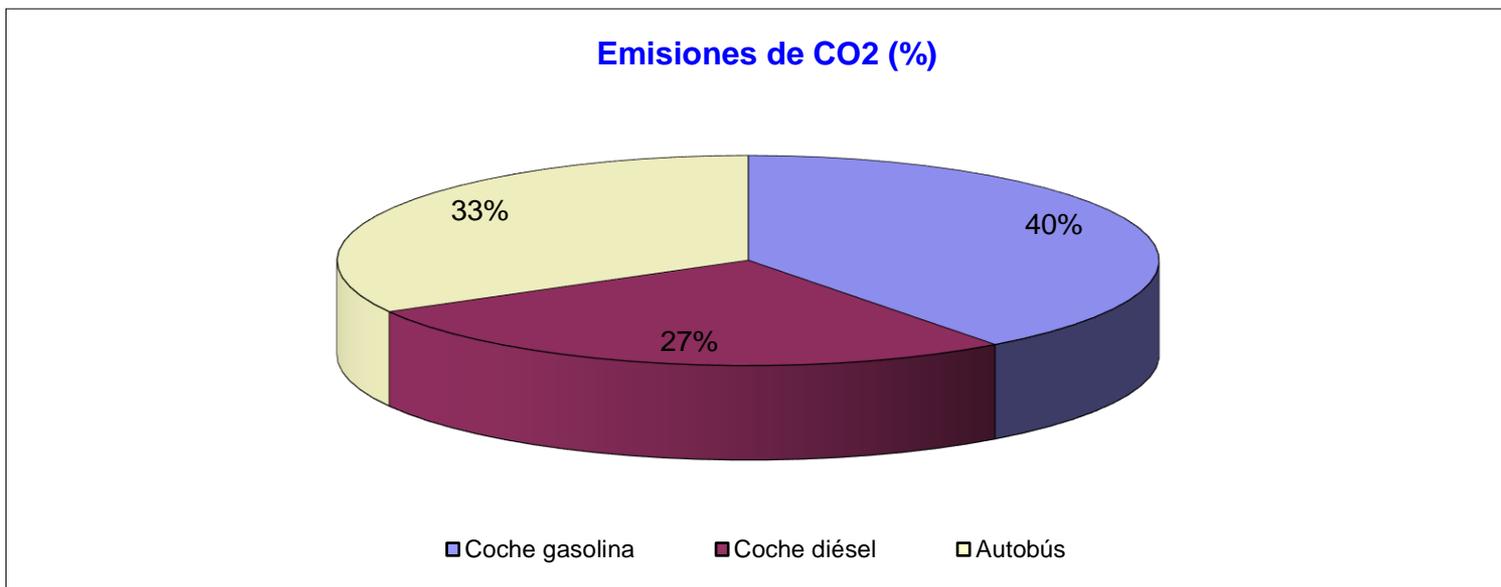


DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



C) Los kilómetros totales anuales que recorre la comunidad educativa hasta llegar al centro.

Con los datos obtenidos, podemos elaborar diferentes gráficos.



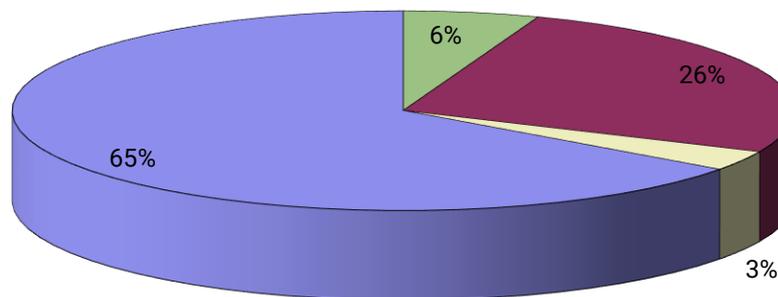
DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DEL CENTRO EDUCATIVO



SUMA TOTAL

Una vez que tengáis los resultados de los 3 aspectos estudiados, llega el momento de sumar las cifras y establecer cuál es la contribución relativa de cada componente a la huella de carbono del centro educativo.

Emisiones de CO2 (%)



■ Consumo eléctrico ■ Calefacción gasóleo □ Calefacción gas natural ■ Desplazamiento



¿Y AHORA QUÉ?

Como podéis suponer, ahora es el momento de aplicar medidas de reducción o compensación de la huella de carbono del entorno analizado. En las guías didácticas de este bloque temático os hemos dado unas pautas y bibliografía que os pueden ayudar en cualquiera de las dos direcciones.

Plantearos medidas realistas. A veces, lo más sencillo es lo que mejor resultado nos va a dar.

Recordad también que el cálculo, la reducción o la compensación de vuestra huella de carbono, es un proceso al que habéis de dotar de continuidad en el tiempo.



¿Y AHORA QUÉ?



Año tras año, comparad los resultados obtenidos para comprobar la idoneidad de las medidas de reducción que habéis aplicado. Año tras año, implicad cada vez a más componentes de la comunidad educativa. Año tras año, compensad vuestra huella de carbono apoyando iniciativas locales de reforestación participativa. Año tras año, renovad vuestros objetivos y sed más “ambiciosos”.

De cualquier manera, sea cual sea vuestra decisión final, implicad a la comunidad educativa, a vuestra clase, a vuestra familia o a quien creáis conveniente, en dichas acciones. El límite lo ponéis vosotros/as. Y sobre todo, sentiros satisfechos/as de los logros conseguidos.

Aprende con 
 **EL CHAPARRILLO** 

**DELEGACIÓN PROVINCIAL DE CIUDAD REAL
CONSEJERÍA DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

eduambientalcr@jccm.es

926 27 92 57



**DESARROLLO
SOSTENIBLE**



Castilla-La Mancha

