

**Análisis e identificación  
de medidas de  
descarbonización de la  
hostelería como actor  
clave en el sector  
turístico**

**NOVIEMBRE, 2022**

Con el apoyo de:



Elaborado por:



**EDITA:** ECODES

**DISEÑO GRÁFICO:** ECODES

**FECHA:** NOVIEMBRE 2022

## Sumario

Sumario.....	3
Introducción.....	6
Construcción.....	9
Diseño y distribución .....	14
Ventilación natural .....	14
Aprovechamiento térmico de la radiación solar.....	15
Sistemas solares térmicos .....	17
Sistemas solares fotovoltaicos.....	19
Aprovechamiento lumínico de la luz solar .....	21
Elementos de construcción .....	24
Ventanas: materiales y características.....	24
Otros elementos especiales: Puentes Térmicos .....	28
Materiales empleados .....	31
Certificados de Construcción Sostenible.....	32
Comportamiento térmico.....	38
Transporte .....	40
Vehículos .....	42
Desplazamiento de los proveedores .....	45
Desplazamiento de los trabajadores .....	46
Desplazamientos de los clientes .....	50
Reparto a domicilio.....	52
Equipamiento.....	53
Electrodomésticos y utensilios de cocina .....	54
Criterio de selección de equipos .....	55
Estrategias para su mejor aprovechamiento .....	57
Iluminación.....	59
Criterios para la selección de luminarias.....	59
Estrategias para la reducción del consumo.....	62
Consumo de agua.....	67
Sistemas de climatización y gases refrigerantes .....	70

Información sobre el impacto de las distintas tecnologías.....	71
Propuesta de actualización de equipos a alternativas con menos emisiones.....	73
Consumo de electricidad.....	75
Información sobre el impacto del consumo.....	76
Proveedores.....	78
Analizar la cadena de suministro de aprovisionamientos para encontrar puntos de mejora.....	81
Establecer criterios de descarbonización en la elección de proveedores.....	82
Concienciación y formación de los empleados de la sección de compras en prácticas para la descarbonización.....	84
Concienciación y alianza con los proveedores y transparencia.....	86
Criterios de selección de proveedores por tipo de aprovisionamiento o suministro.....	89
Carta.....	91
PLATOS VEGETARIANOS O VEGANOS.....	93
POTENCIAR EL PORCENTAJE DE PRODUCTOS VEGETARIANOS Y VEGANOS EN LA CARTA.....	94
Producto local y de temporada.....	96
Incorporar a los productores cercanos en la confección de la carta.....	97
Productos de temporada presentes y a futuro.....	98
Informar sobre el ahorro de emisiones vinculado a lo anterior.....	99
Productos naturales, bajos en procesado y de origen vegetal.....	100
Favorecer y potenciar el consumo de productos naturales, bajos en procesado.....	101
Favorecer y potenciar alimentos de origen vegetal.....	102
Gestión y prácticas.....	104
Gestión de los consumos y los materiales empleados.....	105
Selección y consumo de envases sostenibles.....	106
Reducción de materiales de un solo uso.....	107
Productos de limpieza de bajo impacto.....	108
Gestión de los residuos.....	109
Gestión y reciclaje de residuos.....	109
Estrategia de reducción de desperdicio alimentario.....	110
Mantenimiento de una situación de confort adecuada.....	111
Gestión energética.....	113
Gestión de instalaciones y procesos.....	113
Comunicación para la descarbonización.....	114
Comunicación del compromiso de descarbonización.....	115

Cálculo y compensación de la huella de carbono .....	115
Comunicación de políticas contra el desperdicio alimentario .....	116
Obtención de certificados y reconocimiento.....	117
Comunicación directa al cliente de las medidas adoptadas .....	118
Formación .....	118
Referencias .....	119

# Introducción

A pesar de tratarse de un sector que no está sujeta al comercio de derechos de emisión, el sector turístico es altamente vulnerable al cambio climático y al mismo tiempo contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), causantes del calentamiento global. De hecho, existe un consenso cada vez mayor acerca de la necesidad de que el sector adopte modelos bajos en carbono y reduzca sus emisiones un 50% para 2030, tal y como propuesto en la “Declaración de Glasgow” resultante de la Cumbre del Clima COP26<sup>1</sup>.

La Cumbre del Clima de Madrid (COP25) fue de manera clara el punto de partida de una nueva gobernanza climática abierta a todos los sectores y a todos los actores, aterrizando por primera vez acciones y compromisos sectoriales. Este proceso se vio reforzado en la cumbre de Glasgow en el año 2021 (COP26) en la que plantearon actualizados sectoriales que hacen necesaria una acción también en el sector turístico para medir y reducir las emisiones de GEI y aumentar su adaptación a los impactos inducidos por el clima. Así, acelerar la adaptación a modelos de cero emisiones es de suma importancia para la resiliencia del sector turístico, que además de dar respuesta al compromiso global de reducir a la mitad las emisiones para 2030 tiene como objetivo a largo plazo conseguir bajar a cero las emisiones netas en el año 2050<sup>2</sup>.

Resulta necesario rediseñar las intervenciones sectoriales bajo un enfoque climático muy decidido y consistente para reducir los riesgos climáticos en las infraestructuras y aumentar así su resiliencia<sup>3</sup>. Es por ello que la regulación específica resulta fundamental para garantizar la igualdad de condiciones en la consecución de los objetivos planteados, en respuesta a la emergencia climática que debe abordarse con todas las herramientas y medios disponibles. De allí que en la Cumbre del Clima COP27 que tuvo lugar en Egipto en noviembre de 2022, varias entidades compartieron el propósito de posicionar la hostelería, como parte fundamental del sector turístico para un futuro sostenible y regenerativo a nivel sectorial.

En España, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)<sup>4</sup> establece las líneas de actuación en materia de energía y clima para cumplir con los objetivos de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y contempla la implicación del sector de turismo a través de algunas acciones en ámbito energético como el impulso del autoconsumo eléctrico o la renovación y mejora de los establecimientos turísticos bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia energética., y una descarbonización de la oferta turística nacional en respuesta a la demanda cada vez más concienciada como consecuencia de la crisis climática y la transición energética.

Los establecimientos turísticos incluyen una variedad de actividades e infraestructuras como hoteles, moteles, campings, apartamentos vacacionales y segundas residencias, así como instalaciones de entretenimiento, edificios históricos, instalaciones recreativas, y todos los establecimientos dedicados a servicios de hostelería y restauración como restaurantes, bares, cafés, etc. En la actualidad, la mayor parte de los estudios relativos a la descarbonización de la hostelería se centran sobre todo en instalaciones hoteleras, mientras que la adaptación de los establecimientos para la prestación de servicios de restauración al cambio climático es un

---

<sup>1</sup> Véase: <https://www.unwto.org/sustainable-development/climate-action> (consultado en noviembre de 2022).

<sup>2</sup> Véase: <https://www.hospitalitynet.org/viewpoint/125000135.html> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>3</sup> Véase: <https://www.adb.org/news/features/cop27-importance-climate-change-adaptation-asia-pacific> (consultado en noviembre de 2022).

<sup>4</sup> Véase: [https://www.miteco.gob.es/images/es/pnieccompleto\\_tcm30-508410.pdf](https://www.miteco.gob.es/images/es/pnieccompleto_tcm30-508410.pdf) (consultado en noviembre de 2022).

campo de análisis aún poco explorado. Es por lo anterior que en este análisis nos referimos en términos más genéricos al sector de la hostelería, haciendo referencia en particular a los servicios de hostelería para la restauración como restaurantes, bares y otros establecimientos similares.

Este sector causa una huella de carbono en aumento que si no se gestiona de manera eficiente los GEI del sector turístico crecerán en el futuro próximo. Los datos climáticos muestran que el comportamiento sostenible a nivel de los individuos puede ayudar a la descarbonización sectorial (Xu et al., 2022), y muchos de los establecimientos de hostelería y restauración pueden contribuir de manera sustancial a los objetivos de desarrollo sostenible, por ejemplo, a través de la selección de alimentos para disminuir la intensidad de carbono de los servicios prestados, ya que se calcula que aproximadamente un tercio de las emisiones causadas por los hogares en los países industrializados derivan del consumo de alimentos (World Tourism Organization, 2008). En términos generales, los alimentos producidos localmente pueden tener una huella ecológica inferior y por lo tanto restaurantes y bares también influir en la descarbonización del sector al preferir materias primas y productos orgánicos o certificados.

Antes de la pandemia derivada del COVID19, en España había más de 300.000 establecimientos de restauración, lo que suponía el 6,2% del PIB español y empleaba a 1,7 millones de personas<sup>5</sup>. Se trata de un sector integrado principalmente por pequeñas y medianas empresas que permite re-conectar socialmente a los ciudadanos europeos tras la pandemia y que tiene que realizar una adaptación tanto a las exigencias derivadas del coronavirus como a la emergencia climática. Esto resulta de especial interés en un país como España debido al continuo crecimiento del número de turistas y la estrecha relación entre el turismo y el consumo energético del sector hostelero si no se adoptan medidas medioambientales de manera urgente (M. del P. Pablo-Romero et al., 2017). En consecuencia, puede recomendarse la promoción de medidas de eficiencia energética, la adopción de sistemas de energías renovables y el desarrollo de capacidades de gestión energética a nivel sectorial como medidas urgentes a nivel nacional y de la Unión Europea (UE) (M. P. Pablo-Romero et al., 2017).

Mediante la implementación de medidas de eficiencia energética, las empresas del sector pueden convertir el desafío climático en una oportunidad económica y de marketing, involucrando a consumidores y adoptando acciones sostenibles simples inherentes a sus sistemas de calefacción/refrigeración, apertura de ventanas, apagado de luces, electricidad, etc. tal y como planteado para España por el Real decreto-ley 14/2022, de 1 de agosto, de Medidas de Ahorro y de Eficiencia Energética. Esos establecimientos disponen de una oportunidad para adoptar medidas aún más proactivas que las de tipo urgente de obligado cumplimiento, pudiendo utilizar medios de comunicación convencionales y redes sociales para divulgar las acciones realizadas como parte de la política de gestión energética, evaluado los avances hacia las metas establecidas y su desempeño (Hotrec, 2018).

Reducir la huella de carbono en los servicios de restauración supone además la colaboración en la cadena de suministro para alcanzar los máximos ahorros. De este modo, las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por los procesos de producción de alimentos pueden reducirse en el sector de la restauración mediante el uso de ingredientes con huella

---

<sup>5</sup> Véase: <https://www.euractiv.com/section/economy-jobs/news/europes-hospitality-sector-makes-last-appeal-before-its-too-late/> (consultado en noviembre de 2022)

de carbono baja, la reducción del desperdicio de alimentos, la instalación de equipos de ahorro de energía, el consumo de energías renovables y la reforma o el diseño de edificación sostenible, entre otras medidas (Liu et al., 2022). Desde otra perspectiva, los restaurantes pueden alentar a los consumidores a hacer selecciones sabias del menú mediante la producción de datos nutricionales y de huella de carbono sobre los ingredientes de los alimentos y los métodos de producción y divulgando información detallada.

A esto se añade la digitalización del sector de la hostelería que resulta muy relevante para la gestión eficiente de la demanda. La Industria 4.0 podría ayudar a combatir el cambio climático en el sector de la hostelería a través de una mayor eficiencia de los recursos como energía y agua, una reducción del desperdicio de alimentos, la introducción de la economía circular a nivel sectorial y el uso de la realidad virtual como cinco mecanismos relevantes para aumentar la eficiencia de la hostelería y reducir su huella de carbono (Ben Youssef & Zeqiri, 2022).

Ante estas consideraciones en los siguientes apartados se profundiza en el análisis de diferentes medidas básicas a implementar a nivel sectorial, teniendo en cuenta los cambios de hábitos y los cambios tecnológicos, para promover una hostelería española resiliente frente al cambio climático. Este análisis resulta fundamental para la puesta en marcha de hojas de ruta hacia la descarbonización del sector tanto para los grupos de interés como para las administraciones y entes gubernamentales en la definición e implementación de políticas sostenibles para la industria de la hostelería.

# Construcción

El diseño energéticamente eficiente es una alta prioridad en la estrategia energética nacional de los países europeos considerando los últimos requisitos de la Directiva Europea sobre el Rendimiento Energético de los Edificios<sup>6</sup>. El sector residencial y los locales comerciales son responsables de una cantidad importante de consumos energéticos del total de consumos a nivel mundial. En este tipo de construcciones la mayor parte de los consumos energéticos se dan principalmente en climatización, agua caliente sanitaria e iluminación y en el caso de la hostelería en el equipamiento del local y sobre todo cocinas. La modernización del parque de edificios existente ofrece grandes oportunidades para reducir el consumo global de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Según el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible<sup>7</sup>, los edificios representan hasta el 40 % del uso de energía en la mayoría de los países y son responsables de alrededor del 36 % de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> a nivel de la UE.

Algunos de los factores que afectan el uso de energía son las características del edificio o local que no se pueden cambiar, como son el tipo de construcción, la antigüedad del edificio y la temperatura del aire exterior.

---

Hay factores estructurales que afectan al impacto ambiental derivados del consumo de energía como son la ubicación, orientación, antigüedad del local, zona climática, cerramientos (aislamientos, puertas y ventanas, etc.) Frente a esta situación, se puede actuar cuando se afronte una reforma, o cuando se cambie de local, por lo que al ser decisiones de largo plazo es muy importante tener muy en cuenta las claves que pueden hacer descarbonizar el negocio de forma duradera.

---

Algunos de los factores pueden aumentar la eficiencia energética de un edificio, incluida la mejora del equipamiento mecánico o eléctrico, el tipo de aislamiento, las ventanas y la sofisticación del sistema de control de temperatura (termostatos y sensores).

También hay que destacar la importancia de la ubicación del local pues la zona climática afecta directamente al rendimiento energético del local. Las condiciones climáticas dadas por la diferencia de temperatura entre interior y exterior, los grados día de calefacción durante un año y la intensidad de la radiación solar tienen una influencia significativa en la calificación energética de un edificio.

La antigüedad es otro parámetro clave pues los sistemas constructivos por un lado envejecen perdiendo sus cualidades de estanqueidad y aislamiento y por otro lado la norma se ha vuelto menos laxa a la hora de exigir cerramientos de calidad y con ello un menor consumo energético. Por ejemplo, ventanas de un solo cristal, cámaras de aire como aislamiento (o ni siquiera), etc. La antigüedad de un edificio y los materiales utilizados afectan la envolvente del edificio (el separador físico entre el interior y el exterior de un edificio), puertas, etc. Esto

---

<sup>6</sup> <https://www.boe.es/doue/2018/156/L00075-00091.pdf>

<sup>7</sup> <https://www.wbcsd.org/Pathways/Built-Environment>

significa que se necesitará más energía para calentar y enfriar el edificio, ya que mucha energía se escapa a través de una envolvente deficiente del edificio.

La cantidad de energía que usa un edificio depende de muchos factores como son:

- Tipo de uso (restaurante, cafetería, bar, etc.)
- La edad del edificio.
- El tipo de construcción.
- Tipo de equipamientos mecánicos, térmicos y eléctricos (y antigüedad).
- Actualizaciones y mantenimiento recientes dicho equipamiento (especialmente el sistema de control del edificio)
- Temperaturas del aire exterior.
- El grado de ocupación.
- El aislamiento del edificio.
- Tipo de cerramientos tipo ventana.
- Nivel de aprovechamiento/protección de radiación solar.
- Horarios de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC).
- La sofisticación y automatización del sistema de control de temperatura.

La energía consumida en los locales y edificios está influenciada no sólo por la temperatura, la ventilación del espacio y las condiciones climáticas, sino también por los detalles constructivos y el uso del edificio. Por lo tanto, la eficiencia energética de los edificios se ve reforzada por los siguientes factores:

- aislamiento térmico de los componentes del edificio: por lo tanto, se reducirán las pérdidas de calor;
- forma y orientación del edificio: la envolvente del edificio tiene una gran influencia en las pérdidas y ganancias de calor;
- inercia térmica (masa): representa la propiedad térmica de un material para mantener la temperatura de confort interior sin calentar o enfriar el espacio. Refleja la capacidad de la envolvente del edificio y componentes para absorber y retrasar variaciones de la temperatura exterior y de los flujos de calor generados por la radiación solar y por las ganancias interiores de calor;
- ventilación: incluye refrescar el aire interior con aire fresco y también garantizar el confort durante el verano. La climatización está orientada principalmente a la

ventilación natural controlada debido a los requerimientos de ahorro energético y los inconvenientes relacionados con la ventilación mecánica;

- aprovechamiento de la energía solar: hoy en día se puede utilizar una gama de tecnologías en constante evolución, como la energía solar fotovoltaica, la energía solar térmica, la calefacción solar y otras;
- Aprovechamiento de la luz del día: la reducción de energía se puede obtener a través de estrategias mejoradas para un buen diseño de la luz del día, como la forma y las dimensiones de las superficies acristaladas, evitando las obstrucciones de las ventanas por parte de los árboles, coloreando las superficies opuestas de las ventanas con matices claros y otros.

El documento fundamental que mide y muestra todos estos apartados es el certificado energético del edificio o local. Este certificado es un documento que contiene información sobre las características energéticas y la calificación energética de un edificio o de parte del mismo. El certificado energético es un documento que refleja la demanda energética de un inmueble en condiciones de ocupación teniendo en cuenta los sistemas de ventilación, iluminación, calefacción y refrigeración o agua caliente. Este requerimiento se hizo oficial a través de la entrada en vigor de la Ley 8/2013 de 26 de junio<sup>8</sup>, la cual estableció el certificado energético como indispensable para la venta cualquier inmueble, ya sea al contado o por intermedio de hipotecas, y para su alquiler también. Sin embargo, es una oportunidad para saber qué situación energética tiene nuestro negocio respecto a parámetros comparables y hacer ver a nuestros clientes y stakeholders nuestra preocupación y buen hacer medioambiental. Además, en el estudio energético previo al etiquetado, se realizan propuestas de mejoras que pueden incorporarse a nuestra estrategia de cara a descarbonizar nuestro negocio.

El certificado de eficiencia energética es un documento oficial, redactado por un técnico especialista (arquitecto o ingeniero) y que incluye, básicamente, las características energéticas objetivas de tu inmueble. Es decir, este documento informa de cuánta energía consume un bar o un restaurante en condiciones normales de funcionamiento. En definitiva, es un documento que informa sobre el consumo energético del establecimiento y también sobre sus emisiones de CO<sub>2</sub>. Este certificado es obligatorio para vender o alquilar, entre otros, bares o restaurantes.

Se trata de una medida implantada en la UE que muestra cuál es el consumo energético que tiene el inmueble en relación a electricidad, gas y otros servicios asociados. De esta forma, el documento contempla todos los aspectos del inmueble o local para evaluarla y calificarla para, posteriormente, obtener esa etiqueta energética. En ella se detallan todos los datos recogidos empleando una escala, que puede ir desde el nivel A, el más eficiente; hasta el nivel G, el menos eficiente. Incluye también una serie de colores identificativos de esos niveles: la A corresponde al verde más oscuro y la G al rojo y nos da detalles del consumo energético que tiene el inmueble en relación a electricidad, gas y otros servicios asociados.

---

<sup>8</sup><https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-6938>

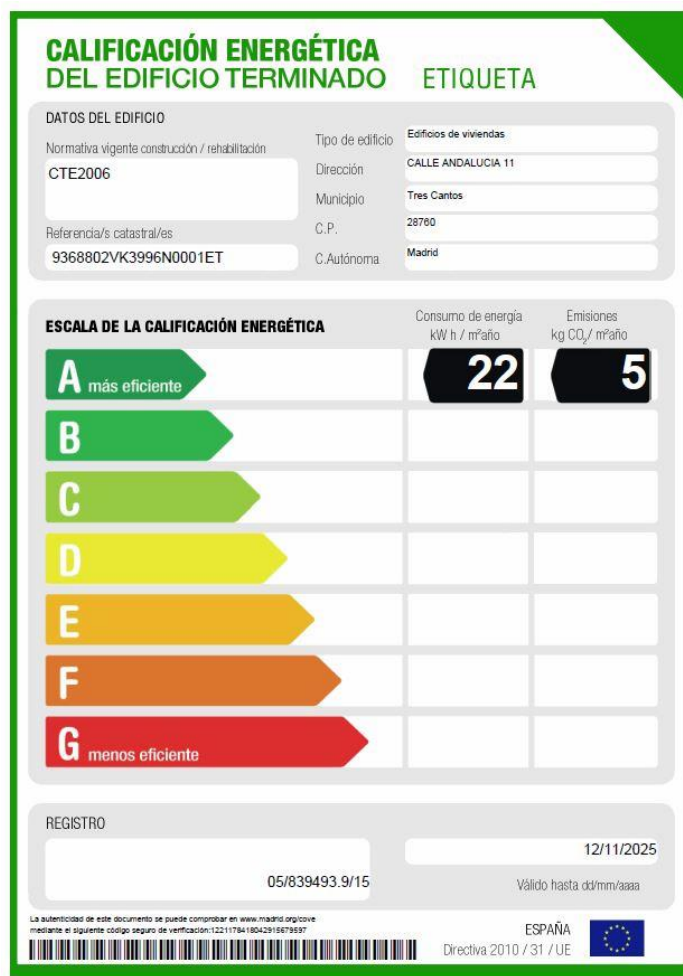


Figura 1: Ejemplo de certificado energético. Fuente: CP Grupo<sup>9</sup>

Si bien, la etiqueta de eficiencia energética es fundamental para poder vender o alquilar un restaurante, bar o cualquier inmueble, es importante también que el inmueble no tenga una calificación muy baja. Evidentemente, cuanto más baja sea la calificación energética más consumo energético necesitará respecto a otro inmueble de similares características con mejor calificación energética.

Sobre la obligación de exhibir la etiqueta energética, la normativa actual sobre certificación energética, en su artículo 13, establece, en otras palabras, que deberán exhibir la etiqueta energética obligatoriamente en un lugar destacado y bien visible cuando sea exigible su obtención. Es decir, si el bar, cafetería, restaurante, oficina o local dispone (existe) de un certificado de eficiencia energética junto con la correspondiente etiqueta energética, es obligatorio mostrar dicha etiqueta energética en un lugar bien visible para el público que accede al bar o al restaurante, por ejemplo, en la puerta de acceso al local, para la siguiente tipología de inmuebles:

<sup>9</sup> Véase <https://cpgrupo.com/certificado-energetico-calificacion-a/> (consultado en noviembre 2022)

- Los edificios privados, o parte de estos, de superficie igual o más de 500 m<sup>2</sup> frecuentados por público.
- Los edificios públicos, o parte de estos, frecuentados por público de más de 250 m<sup>2</sup>.
- Para el resto de los casos, será voluntaria la exhibición de la etiqueta energética y según establezca cada Comunidad Autónoma.

Entonces, todos los establecimientos, de más de 500 m<sup>2</sup>, de restauración, actividades recreativas y espectáculos públicos (bares, cafeterías, restaurantes y similares) deberán exhibir la etiqueta energética.

La duración del certificado energético es de 10 años; pero se puede renovar cuando se desee, por ejemplo, tras una mejora en el inmueble para incorporar dicha mejora en la certificación. El certificado energético ha de ser realizado por, exclusivamente, un técnico competente y debe estar registrado en la Comunidad Autónoma correspondiente.

En definitiva, el objetivo de este apartado del informe es proporcionar a los diseñadores y propietarios de negocios de hostelería, un conjunto de referencia de medidas de descarbonización relacionadas con los elementos estructurales y la construcción o reforma del local o edificio donde se establece el negocio.

Los principales indicadores que se pueden utilizar para expresar el comportamiento energético del edificio o local son:

- la calificación energética: se establece en base a los valores obtenidos a través de cálculos para varios consumos y el consumo total del edificio;
- el consumo energético total del edificio o local: en base al cálculo realizado sobre la envolvente del edificio se puede establecer la demanda anual de calor en kWh/año. Dividiendo la demanda anual de calor por la superficie útil del edificio se obtendrá el índice calorífico necesario para calentar en kWh/m<sup>2</sup>año. El consumo energético total en kWh/m<sup>2</sup>año se establecerá en función de los consumos energéticos de los servicios del edificio;
- el índice de emisión de CO<sub>2</sub> equivalente: conociendo la demanda energética específica del edificio y el tipo de combustible utilizado, mediante el factor de conversión se puede calcular la demanda de energía primaria por tipo de combustible. Con el valor de la demanda energética y el índice de emisión de CO<sub>2</sub> se puede establecer la emisión anual de CO<sub>2</sub>.

En los siguientes apartados se aportan los puntos clave para lograr disminuir estos indicadores y lograr un negocio con menor impacto ambiental<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Los datos reflejados en este apartado se extraen desde varias fuentes entre las que cabe destacar: (Aranda Usón et al., 2007; Dakwale et al., 2011; Granadeiro et al., 2013; Ignacio Zabalza Bribián et al., 2008; Pacheco et al., 2012; Sadineni et al., 2011; Schmidt-Bleek, 1999; Zabalza Bribián et al., 2011; Zabalza et al., 2008, 2014)

## Diseño y distribución

Ahora que se han indicado qué factores afectan al uso de energía del edificio, se van a analizar cómo afecta el diseño y la distribución de nuestro negocio. Los aspectos claves en este caso van a ser la afección de la radiación solar y de la ventilación natural, aspectos fundamentales tanto en confort, como en imagen, como en consumo energético.

### VENTILACIÓN NATURAL

La ventilación va a afectar a la climatización del local, pero también a las renovaciones de aire y al buen funcionamiento de los escapes de humos de las cocinas (los tiros de las chimeneas). Un diseño efectivo del sistema de ventilación de escape (como un subconjunto del sistema de climatización HVAC) debe incluir optimización de la disposición de los equipos de cocina y estilo/especificación adecuada de la campana para minimizar el total flujo de aire.

Las principales medidas a tomar respecto a la ventilación:

- Con una correcta ventilación natural, al menos el 50 por ciento de todo el aire de reemplazo es aire de renovación que permite no cargar el ambiente y lograr espacios saludables.
- Los sistemas de tiro inducido permiten ventilación bajo demanda que cubran al menos el 75 por ciento del aire de cocinas (humos). Tales sistemas serán capaces de reducir al menos un 50% el flujo de aire del sistema de aire de escape y por tanto de los caudales de renovación asegurando la captura y contención total de humo, efluentes y productos de combustión durante el proceso de cocinado.
- Los dispositivos de recuperación de energía en chimeneas actuales tienen una efectividad de recuperación de calor sensible de no menos de 40 por ciento del flujo de aire de escape total, por lo que es un punto de eficiencia a considerar.
- La ventilación cruzada, mediante distribuciones que no impidan el libre paso del viento en la dirección predominante según la ubicación del local, favorece las renovaciones de aire, evitando consumos energéticos innecesarios.

---

Una buena disposición de la cocina y de los dispositivos de extracción de humos puede verse beneficiada por una ventilación natural del local. Así mismo para climatización, una ventilación cruzada permite renovaciones de aire sin necesidad de dispositivos termo-mecánicos.

---

Una medida de apoyo es implementar difusores de baja velocidad, como rejillas perforadas o filtros de tela, en lugar de difusores de alta velocidad. Esta medida permite reducir el flujo de aire de escape al mejorar la eficiencia de captura de la campana extractora en cocinas.

## APROVECHAMIENTO TÉRMICO DE LA RADIACIÓN SOLAR

La ganancia solar es la radiación de onda corta del sol que calienta un edificio o local, ya sea directamente a través de una abertura, como una ventana, o indirectamente a través de la estructura.

La ganancia solar es una forma particularmente eficaz de calefacción pasiva, ya que la radiación del sol es predominantemente radiación infrarroja de onda corta que puede atravesar el acristalamiento y calentar la estructura interna del edificio. La radiación infrarroja de onda larga que vuelve a irradiar el tejido calentado del edificio no puede volver a salir a través del acristalamiento. Esto conlleva la acumulación de calor en el interior, a veces denominado "efecto invernadero". Como conclusión hay que abrir ventanas en las orientaciones más expuestas al sol para ganar calor en invierno, si bien como se indica más adelante, este efecto es el contrario en los meses de estío, por lo que hay que proveer de toldos, pérgolas, aleros o cualquier otro sistema que genere sombra.

Además, la situación se complica por la variación en condiciones a lo largo del día y del año, lo que puede significar que la ganancia solar puede ser beneficiosa por la mañana y por la tarde, o durante el invierno, pero puede ser problemática durante la mitad del día o en el verano.

En nuestro país la radiación solar incidente es muy alta, alcanzando con facilidad cifras de 4-5 kWh/m<sup>2</sup> al día de media. Si tenemos en cuenta que la demanda de calefacción en nuestro local oscila entre 100 y 120 kWh/m<sup>2</sup> y año estas cifras dan una idea del potencial de calentamiento que existe con radiación solar.

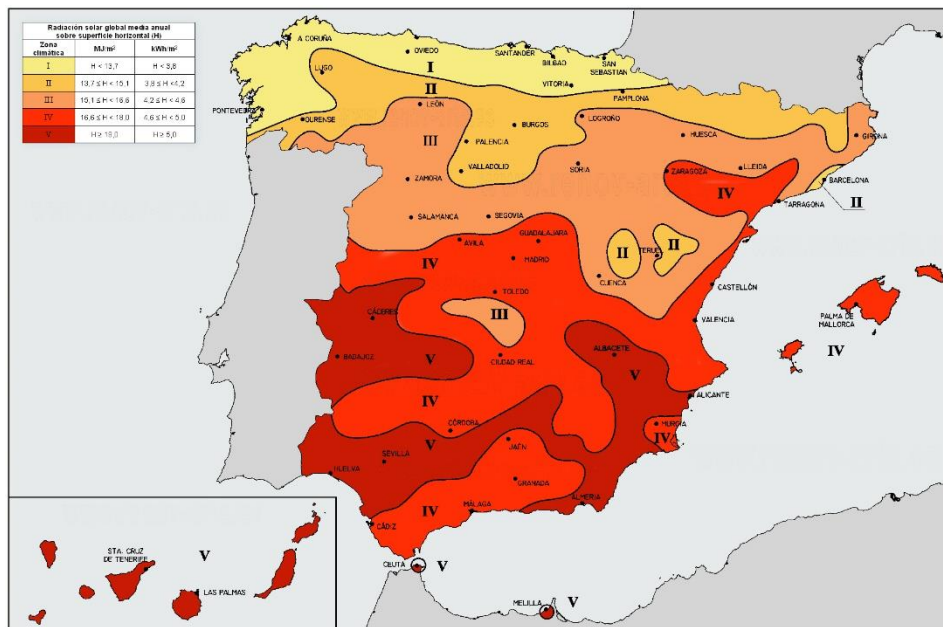


Figura 2: Mapa de radiación solar en España. Fuente: Efimarket<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Véase <https://www.efimarket.com/blog/radiacion-solar-en-espana/> (consultado en noviembre de 2022)

Se pueden usar soluciones de diseño relativamente sencillas para permitir que el sol de invierno de bajo nivel entre en un edificio y protegerlo del sol de verano más alto. Otras soluciones, como plantar árboles de hoja caduca frente a las ventanas, pueden ser efectivas ya que la cubierta de hojas en el verano protegerá el acristalamiento de la radiación solar, mientras que en el invierno la luz del sol puede pasar entre las ramas desnudas y entrar en el edificio.

La masa térmica en el interior del edificio se puede usar para nivelar las variaciones en la radiación solar, almacenando las ganancias acumuladas durante la mitad del día y liberándolas lentamente, proporcionando una fuente de calor constante durante las horas más frescas del día.

Los revestimientos de baja emisividad en el acristalamiento también pueden aumentar la retención de las ganancias solares al aumentar la proporción de radiación infrarroja de onda larga re-irradiada que se refleja de regreso al interior. Este efecto se puede potenciar por la noche mediante el uso de cortinas o persianas.



Figura 3: Esquema de funcionamiento de una protección solar fija. Fuente: ISSUU<sup>12</sup>

La ganancia de calor solar puede reducirse mediante:

- Sombreado horizontal.
- Limitación del área de aberturas.
- Orientar las aberturas o ventanas fuera de los rayos solares.
- Reducir la transmitancia solar a través de las aberturas, por ejemplo, mediante cristales reflectantes. Esto podría usarse junto con recubrimientos de baja emisividad

<sup>12</sup> Véase [https://issuu.com/ximena17300737/docs/diagramas\\_giobany/s/11429971](https://issuu.com/ximena17300737/docs/diagramas_giobany/s/11429971) (consultado en noviembre de 2022)

que reducen la radiación solar de onda larga transmitida desde el exterior hacia el interior.

- Purga de las ganancias de calor mediante la introducción de ventilación.
- Aislamiento de la envolvente del edificio para evitar la transmisión de las ganancias solares indirectas.
- Reducción de la absorción solar de la envolvente del edificio. El término 'albedo' se refiere a la reflectancia total de un sistema específico. Las superficies de color blanco pueden ser efectivas para minimizar la transferencia de calor a los edificios.
- Reducción del efecto isla de calor urbano.
- Plantación para proporcionar sombra y reducir la absorción solar de los tejados (tejados verdes).

---

Además de aprovechar la radiación solar en la construcción de forma pasiva, también se puede aprovechar para proporcionar calor a los edificios de forma activa, mediante el uso de paneles solares térmicos y energía solar fotovoltaica.

---

## **SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS**

Los sistemas solares térmicos de baja temperatura aprovechan la radiación solar para calentar agua que puede utilizarse bien como calefacción por suelo radiante, bien para su uso como agua caliente sanitaria. El consumo de ésta última en un establecimiento de hostelería es elevado, por lo que es una opción interesante a tener en cuenta cuando se realicen reformas, en el caso que haya espacio suficiente en tejado o terrenos aledaños.

La clave para un dimensionamiento eficiente del sistema es cumplir con la mayor cantidad posible de agua caliente sanitaria anual que sea económicamente posible. Esto se conoce como la fracción solar y va de cero, sin uso de energía solar, a 1, que indica que todo el calor para las necesidades anuales de agua doméstica se suministra con energía solar. La fracción solar de un sistema en particular depende de muchos factores, como la carga, el tamaño del colector y del almacenamiento, la operación y el clima. Rangos de entre el 60 y el 75% de cobertura de la demanda de agua caliente mediante colectores solares térmicos son habituales y arrojan cifras económicamente rentables en el largo plazo. Hay que tener en cuenta que la vida útil de estos sistemas supera fácilmente los 20 años por lo que económicamente es una inversión que se recupera e incluso se obtiene un rédito de la misma.

Al igual que con cualquier instalación de calefacción y ventilación, se requieren conocimientos especializados y experiencia para diseñar, instalar y mantener sistemas solares térmicos. Los sistemas captadores han de orientarse al sur y han de tener una inclinación respecto a la horizontal, 10 grados superior a la latitud del lugar donde se instalen. Estas cifras son orientativas pues siempre que se pueda se ha de aprovechar de las inclinaciones y

orientaciones que se dispongan en las estructuras constructivas que existan, por un tema de economicidad de inversión y mantenimiento.



Figura 4: Instalación de colectores solares térmicos en un restaurante/cafetería. Fuente: Acimuth<sup>13</sup>

Para instalaciones comerciales en techos planos o con una pequeña inclinación, es probable que sea rentable proporcionar un marco diseñado adecuadamente para que haya una inclinación y un acimut (orientación) del colector correctos. Dado que los colectores se pueden utilizar como parte del tejado, es ventajoso integrar sus necesidades (inclinación, orientación, fijación y acceso) desde el principio del proceso de diseño. Es habitual que los colectores de placa plana requieran un ángulo de inclinación mayor que los tubos de vacío.

Los componentes principales de un sistema de estas características son los captadores solares, intercambiador de calor, depósito de acumulación de agua caliente de consumo y sistema hidráulico que logre que el sistema funcione correctamente integrándose en el sistema principal de calor (caldera, bomba de calor, termoacumulador eléctrico, etc.)

Por último, indicar que el Código Técnico de la Edificación<sup>14</sup>, obliga en los casos de obra nueva o rehabilitación estructural de la construcción a la instalación de este tipo de sistemas dadas sus ventajas económicas y medioambientales, al ser una tecnología madura, fácilmente instalable y cuyo aporte a la descarbonización es indudable.

---

Una instalación de colectores solares térmicos puede aportar hasta el 75% de la demanda de agua caliente de una instalación hostelera. El ahorro económico en el medio y largo plazo está asegurado y mejoraremos nuestro certificado energético de cara a nuestra estrategia de descarbonización.

---

<sup>13</sup> Véase <https://acimuth.com/es/servicios/quiero-saber-mas/energia-solar/energia-solar-termica/> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>14</sup> Véase: <https://www.codigotecnico.org/> (consultado en noviembre de 2022)

## SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS

Las células solares, o células fotovoltaicas (PV), convierten la luz solar directamente en electricidad. La energía fotovoltaica recibe su nombre del proceso de convertir la luz (fotones) en electricidad (voltaje). Los paneles fotovoltaicos son bastante diferentes a los paneles solares térmicos que capturan el calor del sol para producir agua caliente, aunque algunos paneles ahora combinan una matriz fotovoltaica y colectores solares térmicos. Estas soluciones están indicadas para aquellas situaciones en las que el espacio disponible sea escaso.

La vida útil estimada de un módulo fotovoltaico es de 30 años y se espera que el rendimiento se mantenga por encima del 80 % de la potencia inicial después de 25 años. Por lo que al igual que hemos visto en el caso anterior las inversiones se recuperan y hay tiempo de vida útil en la que nos devolverá un rédito económico, además de consumir energía con casi nulas emisiones de carbono.

La huella de carbono de la fabricación fotovoltaica ha disminuido aproximadamente un 50% en los últimos 10 años debido a mejoras en el rendimiento, ahorro de materias primas y mejoras en los procesos de fabricación.

Los paneles solares se clasifican en términos de potencia máxima (kiloWattiospico-kWp). Esta es la potencia de salida potencial con luz solar irradiando a razón de 1000 W/m<sup>2</sup> (rangos de buen soleamiento de verano) y una temperatura del aire de 25°C (el rendimiento de los paneles se reduce a medida que aumenta la temperatura por lo que han de estar aireados). 1 kWp de matriz fotovoltaica bien ubicada (orientación sur e inclinación latitud del lugar menos 10 grados) en España debería poder producir 1500-1800 kWh de electricidad por año. La superficie que ocupa esta instalación es de unos 5 m<sup>2</sup>, dependiendo de la tecnología que se elija. Comprobando los consumos energéticos con una factura eléctrica se puede hacer con facilidad unas estimaciones de cobertura.



Figura 5: Instalación de paneles solares fotovoltaicos en un restaurante/cafetería. Fuente Diercol Solar<sup>15</sup> y Portosolar<sup>16</sup>

Hay tres tipos principales de células fotovoltaicas. Sus eficiencias porcentuales individuales indican qué cantidad de la radiación solar entrante se convertirá en electricidad que sale de la celda (habrá más pérdidas en los sistemas de control y cableado):

<sup>15</sup> Véase <https://diercol-solar.com/restaurantes-y-bares/> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>16</sup> Véase <https://portosolar.com/proyecto/alero-poio/> (consultado en noviembre de 2022)

1. Monocristalino: eficiencia típica del 15 % (alrededor de 180 kWh por m<sup>2</sup> por año en España). Éstos son típicamente de color oscuro con líneas cercanas de conductores delgados.
2. Policristalino: eficiencia típica de al menos el 13% (alrededor de 160kWh por m<sup>2</sup> por año en España). Es probable que estos tengan una apariencia verdaderamente cristalina.
3. Película delgada: eficiencia típica del 7 % (alrededor de 100 kWh por m<sup>2</sup> por año en España). Estos pueden integrarse en aleros, tejas o paneles de vidrio.

La energía fotovoltaica cristalina actualmente representa más del 90% de los sistemas instalados.

El coste de los materiales es generalmente más alto para los tipos de celdas más eficientes, aunque la integración de tecnologías de película delgada en los elementos de construcción aumenta su coste.

La energía fotovoltaica puede alimentar sistemas que están totalmente desconectados de la red (particularmente en lugares rurales), sin embargo, el aumento del interés en las aplicaciones en España es para los sistemas conectados a la red que pueden vender el exceso de energía producida a la empresa de suministro eléctrico y proporciona un suministro de red normal a las instalaciones cuando la generación fotovoltaica es insuficiente.

---

Una instalación de paneles solares fotovoltaicos de unos 5 m<sup>2</sup> puede aportar unos 1800 kWh de energía eléctrica al año. Comprueba tu consumo en la factura y piensa cuánto puedes ahorrar con una instalación fotovoltaica. La vida útil de la instalación es de más de 25 años, y la Administración tiene líneas de financiación/subvención para fomentarlas.

---

En un sistema conectado a la red, la energía de CC de los módulos fotovoltaicos se alimenta a un inversor para convertirla en energía de CA de 240 V para la conexión a la red eléctrica local a través de la unidad de consumo. Idealmente, el inversor (o “unidad de control de energía”) se ubicará cerca de los paneles para reducir las pérdidas de transmisión de CC (necesita ventilación y puede zumbar). En aplicaciones más grandes, se pueden usar varios inversores para proporcionar una mejor resiliencia contra fallas. La unidad inversora normalmente controlará la conexión del sistema fotovoltaico a la red (así como a las cargas del edificio).

Un informe reciente del Programa de Sistemas de Energía Fotovoltaica de la Agencia Internacional de Energía (AIE)<sup>17</sup> establece la expectativa de vida de los equipos asociados con una instalación fotovoltaica:

- Paneles fotovoltaicos: 30 años para tecnologías de módulos maduros.

---

<sup>17</sup> Véase: <https://iea-pvps.org/es/> (consultado en noviembre de 2022)

- Inversores: 15 años para plantas pequeñas (fotovoltaica residencial o pequeño comercio). 20-25 años para plantas más grandes (grandes superficies)
- Estructuras: 30 años para cubiertas y fachadas, y de 30 a 60 años para instalaciones en suelo sobre soportes metálicos.

Cableado: 30 años.

## APROVECHAMIENTO LUMÍNICO DE LA LUZ SOLAR

Iluminar un restaurante de la forma adecuada significa poder ampliar el tiempo de permanencia de los comensales, lo que económicamente se traduce en una mayor cantidad de consumo de alimentos y bebidas.

En el pasado, ya se demostró que los platos más grandes hacen que las porciones parezcan más pequeñas y que si los platos son del mismo tono que el mantel y de un color diferente al de la comida, las porciones se reducen perceptiblemente en un 10%, porque la parte superior es más completa a nuestra vista.

Un restaurante es un lugar donde te encuentras para relajarte, hablar y compartir emociones. La iluminación, por lo tanto, debe necesariamente integrarse en el mobiliario y la arquitectura, incluso logrando ser coherente con el estilo y la elección de colores.

Además, la luz debe saber resaltar los platos de la manera correcta, resaltando los colores, la frescura y los detalles. Veamos cuáles son las reglas para iluminar un restaurante de la mejor manera, comenzando por la iluminación del exterior.



Figura 6: Ejemplo de espacio luminoso versus espacio oscuro. Fuentes: Pinterest<sup>18</sup> y Iluminet<sup>19</sup>

Se dice que solo hay una ocasión para causar la primera impresión: la iluminación exterior del restaurante es la tarjeta de presentación del restaurante, ese elemento de marketing que ayuda a diferenciar el restaurante, diversificarlo y hacerlo reconocible, único en el panorama del local del restaurante.

<sup>18</sup> Véase <https://www.pinterest.es/pin/51158145741785316/> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>19</sup> Véase <https://www.iluminet.com/luz-oscuridad-restaurantes-espacio-confortable/> (consultado en noviembre de 2022)

Cuando se trata de hostelería, las primeras impresiones son importantes y la iluminación juega un papel decisivo a la hora de crear la atmósfera adecuada.

Investigaciones recientes han demostrado que el 72% de los encuestados salió de una cita antes de lo esperado debido a una luz demasiado fuerte o demasiado débil. Por el contrario, el 74 % afirmó que permanecía más tiempo en una habitación porque la iluminación los hacía sentir más relajados y cómodos.

1. Descubramos cuáles son las diez reglas de oro a adoptar en su proyecto de iluminación para crear una atmósfera perfecta:
2. Deja clara la importancia de tu proyecto de diseño de iluminación
3. Aplicar diferentes luces para diferentes funciones.
4. Use las luces para guiar a los clientes a la estancia.
5. Presta atención al espacio y al diseño.
6. Consigue el ambiente adecuado.
7. Usa el color con moderación.
8. Muestra el color real de los alimentos.
9. Prestar atención a la comodidad del cliente.
10. Manténgase al día con las tendencias actuales.
11. Seleccione lámparas bonitas y funcionales.

A menudo se subestima la iluminación, prefiriendo prestar más atención a los muebles. Desgraciadamente, en muchos lugares la iluminación es un esquema mal razonado, la punta del iceberg que queda como parte final del proyecto. Por ejemplo, la ubicación de los enchufes o tomas de corriente eléctrica en el diseño de la estancia son esenciales para el diseño de iluminación. Sin una planificación cuidadosa, puede suceder que solo se iluminen algunas mesas.

Partiendo de la luminosidad natural del ambiente, que es la principal fuente de luz del restaurante, se pueden aplicar diferentes capas de luz, lo que hará percibir los techos más altos y las paredes más anchas.

En las zonas dedicadas a la caja registradora o la cocina, es necesario instalar luces de acento. En estas áreas la atención se dirige hacia la arquitectura o hacia una característica particular: adopta luminarias con luz hacia arriba, en las paredes o en las columnas.

Cuando los clientes entren al local, deben entender inmediatamente cómo moverse, a dónde ir y qué pueden encontrar en las diferentes áreas del entorno. La correcta iluminación se convierte en el elemento fundamental para la orientación de los clientes, desplazando su atención hacia los diferentes focos de las distintas áreas. Hay que saber crear los focos a través del contraste de luminosidad, es decir, alternando luces artificiales más intensas con las luces naturales del entorno.

Si se trata de un restaurante pequeño, es posible que deba resaltar solo mesas individuales, mientras que si es grande se deberán iluminar varias áreas separadas.

La clave para conseguir el ambiente adecuado es la iluminación: en general, una luz cálida (menos de 3000 Kelvin) y confortable hace que las personas se sientan más a gusto, sobre todo cuando las temperaturas son más rígidas, como en invierno.

Con la ayuda de un dimmer, se puede añadir un elemento de flexibilidad, permitiendo ajustar el grado de brillo para crear diferentes tipos de ambientes y programar diferentes configuraciones según sea necesario.

Los restaurantes a menudo requieren una iluminación suave para crear un ambiente más relajado y cómodo. Elegir los colores adecuados, con la intensidad adecuada y acorde con el estilo de la sala, evitará un plan de luces que ahuyente a la gente del restaurante.

La correcta reproducción cromática de una fuente de luz es un elemento fundamental que hay que tener en cuenta en el diseño de iluminación, ya que dará a los clientes del restaurante los colores reales de lo que tienen en su plato. Establecido que la puntuación máxima es 100 (máxima reproducción cromática), en el área de cocina de un restaurante se exige un mínimo de 80, aunque una puntuación de 90 sería la óptima.

Independientemente del diseño, siempre se debe garantizar un cierto nivel de comodidad a los clientes del restaurante: los invitados deben poder leer el menú y ver los platos de una manera cómoda y sin tener que recurrir a ningún esfuerzo visual. Además, hay que evitar la iluminación directa colocando las lámparas fuera del campo de visión de los invitados, para no crear reflejos desagradables que seguramente molestarán a los ojos de los espectadores, invalidando su experiencia en el lugar.

Atención también a los reflejos de las luces debido a superficies brillantes o espejos. La presencia de estos elementos, una solución puede estar representada por el uso de difusores, como el vidrio esmerilado, que sin duda puede resultar muy útil para no crear reflejos desagradables. Por el contrario, este tipo de elementos reflejan muy bien la luz hacia el fondo del local permitiendo iluminar con luz natural zonas interiores.

En cuanto a la iluminación del salón de ceremonias y, en general, de las estancias destinadas al consumo de comidas de hostelería, es necesario que esté bien distribuida y homogénea, de manera que todos los rincones de la estancia sean luminosos y por tanto fáciles de orientar con facilidad entre las zonas de tránsito.

Una clientela de negocios suele preferir una iluminación sofisticada que sea capaz de hacer que el ambiente sea brillante y elegante, que no deje demasiado espacio para los aspectos emocionales.

Pasando a un sistema de iluminación LED, puede crear la atmósfera adecuada para cada evento, gracias a la compacidad y flexibilidad de estas luces que le permiten componer diferentes escenas de iluminación que harán del restaurante un lugar siempre original y adecuado para diversas situaciones.

## Elementos de construcción

Los principales elementos constructivos que afectan a la huella de carbono son las aperturas en ventanas por las pérdidas de calor y frío y por la entrada de irradiación solar que como hemos visto afecta directamente a la climatización y a la iluminación del local. Otro elemento constructivo que hay que tener muy en cuenta son los puentes térmicos, pues por ellos se fuga el calor y el frío interior del local y puede derivar en consumos energéticos innecesarios. A continuación, se desarrollan ambas situaciones.

### VENTANAS: MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS

La correcta elección de las ventanas conllevará eficiencia energética, reducción de la huella de carbono y la experiencia de un establecimiento más cómodo.

Las ventanas tradicionales de un solo cristal pierden entre el 15 y el 22 % del calor de un establecimiento hostelero, además del disconfort generado sobre todo en las zonas próximas a ellas al ser un foco frío, muchas veces objeto de condensaciones insalubres y desagradables, que para evitarlas obliga a subir el termostato o la potencia de impulsión del sistema de climatización.

También hay que prestar atención a las infiltraciones, fugas y corrientes de aire que se originan en una ventana mal diseñada o mal colocada, o cuya vida útil ya ha expirado.

Cada pieza de la construcción de una ventana (el marco, el vidrio y los componentes internos del panel) contribuye al nivel de eficiencia energética que la ventana puede tener o no.

En cuanto a materiales, los principales empleados en los marcos de las ventanas son la madera, el aluminio y el PVC.

La madera es un material aislante natural, por lo tanto, energéticamente eficiente con un valor U de alrededor de 1,2 W/m<sup>2</sup> para una ventana de madera de alta calidad. Al elegir una madera sostenible, es importante asegurarse de que tenga credenciales como la certificación FSC (Consejo de Administración Forestal)<sup>20</sup> que le asegure que la madera proviene de un bosque gestionado de manera responsable donde se cumplen los más altos estándares ambientales.



Figura 7: Logotipo de certificado internacional de madera sostenible según FSC. Fuente: FSC<sup>21</sup>

<sup>20</sup> Véase <https://es.fsc.org/es-es> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>21</sup> Véase <https://fsc.org/es/use-nuestro-logotipo> (consultado en noviembre de 2022)

La calidad del material utilizado para crear su ventana es clave. Las ventanas de madera y vinilo pueden ser increíblemente eficientes desde el punto de vista energético cuando la calidad es alta

Por otra parte, el aluminio ofrece más posibilidades estéticas en cuanto a cavados y es más ecológico de lo que a priori se piensa, pues es 100% reciclable y es el material industrial más reciclable disponible. Reciclar aluminio ahorra el 95% de la energía requerida para producirlo a partir de materia prima.

Existe la idea errónea de que el aluminio no es energéticamente eficiente. El aluminio con rotura de puente térmico (donde un inserto de plástico de poliamida separa los perfiles de aluminio internos y externos para evitar la condensación y aumentar el aislamiento) es extremadamente eficiente energéticamente con valores U tan bajos como 1,2 W/m<sup>2</sup> para una ventana con triple acristalamiento.

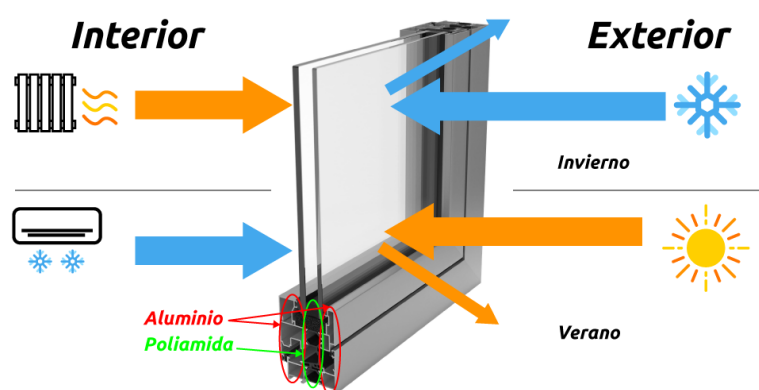


Figura 8: Marco de aluminio con rotura de puente térmico. Fuente: Mampavon<sup>22</sup>

El aluminio es ligero pero muy resistente, por lo que es la elección perfecta para grandes aberturas donde se requieren grandes extensiones de vidrio. Es extremadamente duradero y resistente a la corrosión, ya que el acabado con recubrimiento en polvo garantiza una necesidad mínima de mantenimiento.

Los marcos revestidos de aluminio o compuestos ofrecen lo mejor de ambos mundos. Con grandes valores de aislamiento, son extremadamente duraderos y eficientes energéticamente.

En el caso de las ventanas PVC, las principales cualidades que demuestran su comportamiento ambiental tienen que ver con los escasos desperdicios en su producción, la ausencia de tratamiento superficial, el ahorro energético que suponen durante su producción y para el edificio donde se instalan, la sensación de aislamiento acústico y térmico (como contribución a aumentar la calidad de vida), al potencial de reciclabilidad al cien por cien, y su larga vida.

Concretamente, respecto a la obtención de materias primas, el PVC con el que se fabrican las ventanas es el único plástico que no depende al cien por cien del petróleo, sólo en un 43 por ciento. El 57 por ciento restante procede de la sal común, de manera que utiliza una materia prima que constituye un recurso prácticamente inagotable de la naturaleza. Si a esto

<sup>22</sup> Véase <https://www.mampavon.com/productos/ventanas-rotura-puente-termico/> (consultado en noviembre de 2022)

se une el que no es una fuente de energía, se deduce que el PVC, frente a los demás polímeros, contribuye a una mejor utilización de nuestros recursos naturales.

En cuanto al nivel de conductividad térmica, U, el PVC tiene una U de 0,17 W/m<sup>2</sup>K, la madera de 0,21 W/m<sup>2</sup>K y el aluminio de 204 W/m<sup>2</sup>K, si bien con rotura de puente térmico queda la cifra en 3-4 W/m<sup>2</sup>K, por lo que la eficiencia de los distintos perfiles es similar, si bien el aluminio es el peor en esta cuestión.

---

Comprender el impacto de los diferentes tipos de materiales en el medio ambiente es complejo y los diferentes estudios sobre los componentes de una ventana, incluida su vida útil. Las propiedades térmicas y acústicas del marco y el vidrio, así como su reciclabilidad, no han dado como resultado una respuesta definitiva. La madera certificada FSC proviene de bosques gestionados donde los ecosistemas están protegidos y los marcos certificados son carbono negativo durante su ciclo de vida. Mientras que el plástico y el aluminio requieren más energía para producirse, pero ambos pueden reciclarse.

---

Comprender el impacto de los diferentes tipos de materiales en el medio ambiente es complejo y los diferentes estudios sobre los componentes de una ventana, incluida su vida útil. Las propiedades térmicas y acústicas del marco y el vidrio, así como su reciclabilidad, no han dado como resultado una respuesta definitiva. La madera certificada FSC proviene de bosques gestionados donde los ecosistemas están protegidos y los marcos certificados son carbono negativo durante su ciclo de vida. Mientras que el plástico y el aluminio requieren más energía para producirse, pero ambos pueden reciclarse. El rendimiento térmico y acústico de una ventana o puerta debe tenerse en cuenta al establecer las credenciales ecológicas y la especificación del vidrio tiene un gran impacto en este rendimiento.

Uno de los materiales más importantes en las ventanas y fachadas de establecimientos hosteleros es el vidrio. No todos los vidrios son iguales. Las ventanas de mayor eficiencia a menudo tendrán aplicado un revestimiento de vidrio de baja emisividad (Low-E). El vidrio de baja emisividad refleja el calor hacia la habitación durante el invierno y lo aleja de la habitación durante el verano. Además, el vidrio Low-E bloquea la mayoría de los dañinos rayos UV del sol, mejorando el rendimiento y el estilo de su ventana.

Múltiples paneles de vidrio en una ventana también son ideales para una máxima eficiencia. El cristal doble es un estándar básico, pero también existen ventanas de cristal triple para una mayor eficiencia y control de la temperatura.

Una ventana de cristales múltiples ofrece otro nivel de eficiencia con la capacidad de incluir gases aislantes. El argón es la opción preferida para el mejor nivel de aislamiento y logra la mayor eficiencia de una ventana.

Cuando piensa en puertas o ventanas energéticamente eficientes, puede pensarse inmediatamente en doble o triple acristalamiento, sin embargo, hay muchos tipos diferentes de vidrio con propiedades energéticamente eficientes que deben tenerse en cuenta y que lo ayudarán a encontrar el equilibrio adecuado entre la ganancia solar (el aumento de radiación solar) y la eficiencia térmica.

El vidrio con bajo contenido de hierro aumenta la ganancia solar, permitiendo que ingrese más energía solar y calor a su establecimiento, por lo que es particularmente bueno para las fachadas orientadas al norte.

El vidrio de control solar refleja o absorbe la radiación solar y es la opción ideal para propiedades orientadas al sur donde hay grandes extensiones de acristalamiento.

Las pinturas y los tintes microporosos modernos han facilitado el mantenimiento y, por lo tanto, han aumentado la vida útil de sus puertas o ventanas de madera. Estas pinturas y tintes se absorben en la madera, por lo que no se ampolan ni se descascaran y, según el entorno que rodea la propiedad, un acabado de pintura de alta calidad solo debería requerir mantenimiento cada 8 o 10 años.

Sin ser un experto en estas materias, si bien conocedor, nos podemos ayudar de etiquetados energéticos. La Etiqueta Energética de la Ventana forma parte de nosotros desde hace años, siendo el elemento que permite al usuario de un solo vistazo obtener información práctica y directa sobre la ventana. La etiqueta permite obtener información sobre su comportamiento a nivel energético tanto en verano como en invierno. Además, también incluye sus principales características técnicas (transmitancia térmica, permeabilidad al aire, aislamiento acústico de la ventana, etc.).

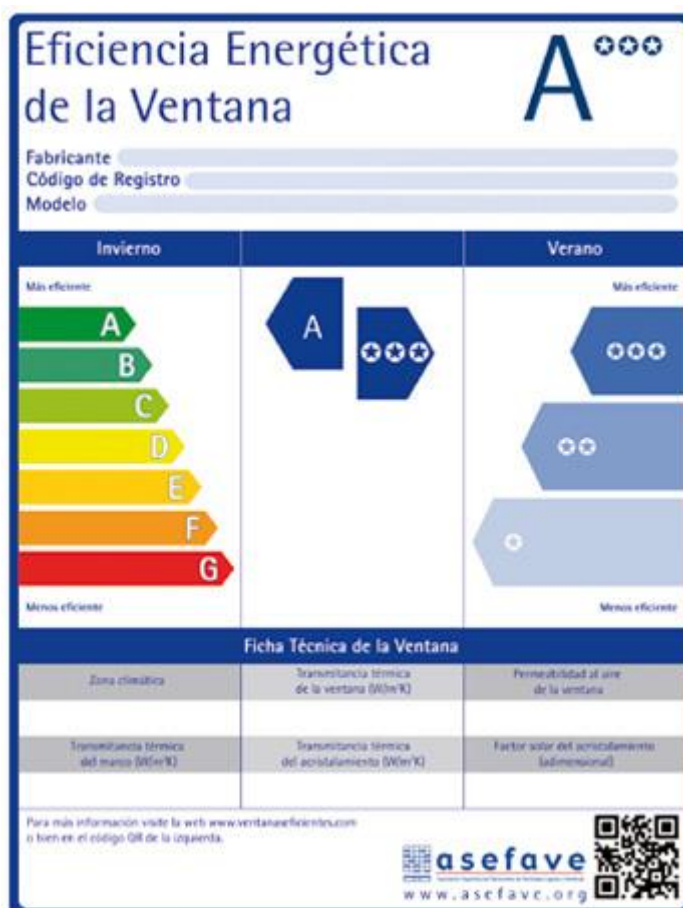


Figura 9: Etiqueta energética de una ventana. Fuente: OnVentanas<sup>23</sup>

Finalmente, la instalación (y el aislamiento) de sus ventanas juegan un papel importante para garantizar la máxima eficiencia energética en su establecimiento. Cuando una ventana no se instala correctamente, es probable que experimente lo que se denomina infiltración de aire (más comúnmente conocida como "fugas" y "corrientes"). Algunas filtraciones de aire pueden ocurrir naturalmente a lo largo de los años a medida que la casa se asienta, pero deben evitarse los espacios entre el marco de la ventana y la pared.

### **OTROS ELEMENTOS ESPECIALES: PUENTES TÉRMICOS**

Los puentes térmicos ocurren cuando un material mal aislado permite una vía fácil para el flujo de calor a través de una barrera térmica. La forma más común en una casa tradicional son los montantes de las paredes exteriores y las vigas del techo. Cualquier componente en un conjunto de construcción que "puente" térmicamente dentro y fuera, permitiendo que el calor y el frío hagan un cortocircuito en la resistencia térmica integrada en ese conjunto de construcción, se considera un puente térmico.

Se esconden a plena vista: en forma de marcos de madera, o una unión entre la pared y los cimientos de hormigón, una losa de balcón o incluso un solo lazo de metal que penetra en una pared. En cada caso, interrumpen la capa de aislamiento con un material que conduce el calor, proporcionando una línea directa para la transferencia de energía térmica a través de la envolvente del edificio. Los edificios sin muchos puentes térmicos se consideran construcciones libres de puentes térmicos.

Suponga que sus paredes están aisladas con fibra de vidrio con un valor R de alrededor de 3,5 m<sup>2</sup>K/W, mientras que el marco de la puerta, de madera, tiene un valor R de alrededor de 1,2 m<sup>2</sup>K/W. La madera tiene un valor R mucho más bajo que el aislamiento. Debido a esto, el calor fluye a través de la madera a una velocidad 3 veces más rápida que el calor que fluye a través del aislamiento circundante.

---

<sup>23</sup> Véase <https://www.onventanas.com/etiqueta-energetica-ventana/> (consultado en noviembre de 2022)

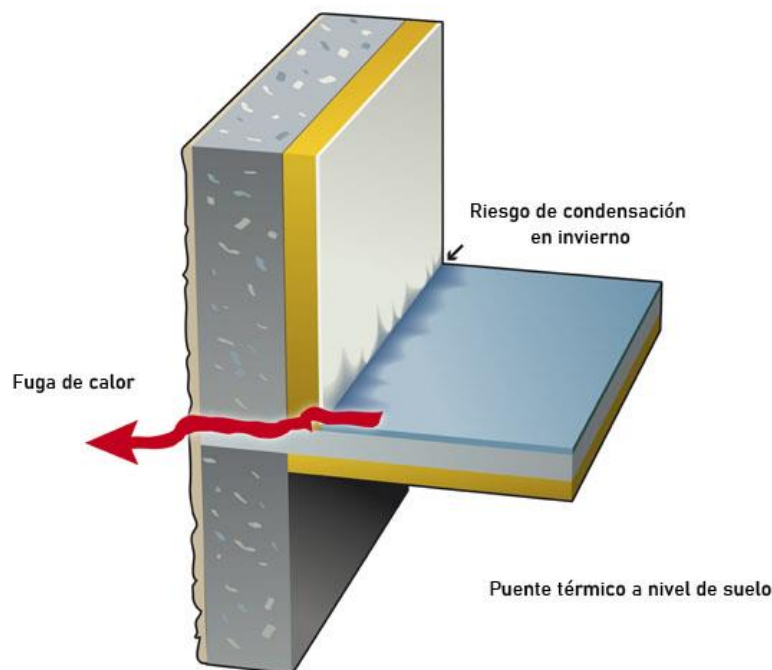


Figura 10: Fuga de calor por un puente térmico. Fuente: Hormuk<sup>24</sup>

Los montantes de pared y las vigas actúan como un puente entre el interior y el exterior de su establecimiento. El calor viaja a través de este puente entre las capas de aislamiento. Como puede ver, incluso si una pared o un techo están bien aislados, el calor aún puede escapar de la casa al moverse a través de estos puentes térmicos.

La construcción sin puentes térmicos aborda estos problemas eliminando los puentes térmicos. Los puentes térmicos no son un gran problema en situaciones mal aisladas. El calor se extrae constantemente a través de una serie de áreas diferentes, como ventanas y puertas mal aisladas, corrientes de aire, grietas, etc. Dado que el calor se escapa tan fácilmente por todos lados, en realidad no llega al puente térmico.

Sin embargo, con una envolvente térmica de alto rendimiento, el puente térmico es fundamental. Cuando la pérdida de calor del edificio es muy baja, los puentes térmicos pueden contribuir en una proporción significativa. Recuerde que el calor quiere escapar al aire exterior más frío, se siente atraído por él. Si no tiene una manera fácil de salir, eventualmente funciona y cruza cualquier puente térmico que pueda encontrar. Si esta es la única forma en que el calor puede escapar, entonces puede convertirse en un gran problema.

Los puentes térmicos son el punto más débil de la envolvente térmica, por lo que pueden contribuir considerablemente a la pérdida de calor. Esto reduce la eficiencia energética del edificio y aumenta los costes de climatización.

Donde el calor se escapa a través de un puente térmico, la temperatura de la superficie interna bajará, creando un punto frío. Por lo tanto, la humedad relativa de la superficie aumentará. Esto introduce el riesgo de condensación en las superficies internas, lo que puede provocar

<sup>24</sup> Véase <https://www.aislamientodefachadas.com/puentes-termicos/> (consultado en noviembre de 2022)

el crecimiento de moho. Esto puede ser antiestético y un riesgo para la salud de las personas en el establecimiento.

Si bien los puentes térmicos pueden causar puntos fríos internos, también pueden causar puntos fríos dentro de la estructura. Surgen los mismos problemas: una caída de la temperatura y un aumento de la humedad relativa. En este caso, el riesgo es la condensación intersticial, el moho dentro de la estructura y el daño potencial a los elementos de la estructura. Durante un largo período, el daño puede ser considerable.

Los puntos fríos son incómodos para estar cerca y pueden causar corrientes de aire. Si se produce condensación o, peor aún, moho, la calidad del aire interior se verá afectada, junto con las personas que lo respiran. La humedad y el moho pueden causar problemas de salud a las personas.

En un material más conductor, como el hormigón, el impacto de los puentes térmicos se vuelve más dramático. Una viga de hormigón de 6" que atraviese una pared de aislante celulósico con una R de 50 m<sup>2</sup>K/W reducirá ese ensamblaje a solo una resistencia R de 13 m<sup>2</sup>K/W. El hormigón constituye solo el 5% del ensamblaje, pero genera un 293% más de pérdida de calor.

---

Una viga de hormigón constituye solo el 5% de la superficie de una fachada exterior, pero sin rotura de puente térmico genera un 293% más de pérdida de calor. Si la viga es de acero genera un 145% de pérdida de calor.

---

Y el efecto de un puente térmico de acero es enorme. En el análisis anterior se reducirá la resistencia térmica del ensamblaje a solo 11 m<sup>2</sup>K/W. En este ejemplo, el acero representa solo un 0,25% de la superficie total de la pared, pero provoca un 345 % más de pérdida de calor.

Por lo tanto, con estos sencillos cálculos está demostrado que los puentes térmicos pueden causar estragos en el rendimiento y la durabilidad de su edificio.

---

En construcción es muy importante aislar bien, pero también minimizar los puentes térmicos, aislando con detalle las uniones, sin que haya penetraciones de hormigón o metal sin aislamiento en la envolvente térmica. El sistema de aislamiento continuo es muy útil para romper los puentes.

---

El puente térmico también se da en el suelo de hormigón. El hormigón es un buen conductor del calor. El calor absorbido en un piso de hormigón puede escapar fácilmente a través de un perímetro sin aislamiento.

La creación de una ruptura térmica mediante el aislamiento total del subsuelo de hormigón puede retener hasta el 90 % del calor. En caso contrario, ese calor se cede al exterior a través del puente térmico. La diferencia de temperatura entre el interior y el exterior se produce en la unión entre la pared y el suelo. Esta diferencia de temperatura puede crear un área donde se forme condensación, lo que resultará en el crecimiento de moho o hongos.

Es por eso que no solo se han de aislar las paredes de los cimientos, sino que también las soleras de hormigón que den con el exterior. También es común instalar barreras de vapor como cámaras de aire y sellar todas las penetraciones para evitar puentes térmicos y humedad.

Los marcos fríos de ventanas y puertas son excelentes para perder calor al crear puentes térmicos. Estos puentes pueden venir en forma de vidrio o marcos sin aislamiento. Es por eso que se usan en los acristalamientos vidrio de triple panel con marcos de fibra de vidrio aislados. Esto no solo aumenta los niveles de aislamiento, sino que también ayuda a detener los puentes térmicos.

El aire caliente retiene más humedad que el frío, por lo que donde la temperatura interna se encuentra con la externa más fría, se puede formar condensación. Cuando la temperatura de una superficie interna cae por debajo de 12°C en condiciones normales de temperatura y humedad relativa interior, el espacio de aire cerca de la superficie fría desarrollará humedad.

En una ventana, esta diferencia de temperatura explica la condensación en invierno con la que muchos lectores probablemente estén familiarizados.

## Materiales empleados

Los materiales de construcción consumen globalmente entre el 30 y el 50 % de las materias primas disponibles y producen alrededor del 40 % de los desechos que van a los vertederos en los países de la OCDE<sup>25</sup>. Su producción y uso genera una importante contaminación ambiental, incluidas las emisiones de gases de efecto invernadero.

---

Los datos indican que los impactos asociados con el uso de edificios pueden, durante la vida útil de los edificios, ser tan grandes como los impactos de la construcción inicial de un edificio. Por lo que hay que prestar mucha atención a los materiales que se emplean en la construcción y rehabilitación de los establecimientos hosteleros.

---

Los impactos del uso de materiales se pueden reducir de las siguientes maneras:

1. Diseño para un menor uso de materiales: la optimización de las geometrías puede reducir la cantidad total de acero u hormigón, por ejemplo, que se utiliza en el edificio.

---

<sup>25</sup> Véase: <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/40224072.pdf> (consultado en noviembre de 2022).

2. Fuente local: la compra de materiales fabricados localmente evitará los altos costes de energía asociados con el transporte.
3. Utilización de materiales de construcción sostenibles: los diseños de construcción innovadores utilizan materiales naturales o de alta reciclabilidad o con un bajo impacto al medio. El uso de materiales reciclables aumentará la sostenibilidad de un proyecto de construcción.

Los principales materiales que contribuyen al impacto ambiental incluyen acero, hormigón, ladrillo y aluminio. Como se aprecia, paradójicamente también son los materiales más usados actualmente en construcción.

El uso de materiales de construcción en la actualidad no es ambientalmente sostenible sobre la base de principios de sistemas conocidos.

Veamos a continuación algunos puntos que pueden hacer disminuir la huella de carbono cuando nos enfrentemos a una construcción / rehabilitación de un local o establecimiento de hostelería.

## CERTIFICADOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Diferentes organizaciones internacionales han querido plasmar mediante certificados de construcción los requisitos para acreditar que un determinado edificio es verdaderamente sostenible.

Mediante sistemas de evaluación y certificaciones con sellos identificativos, estas organizaciones permiten que los procesos constructivos atestigüen que los estándares de calidad son elevados, además de respetuosos con el medio ambiente y positivos para la salud y bienestar de las personas.

Los cinco sellos o certificados de construcción más importantes a día de hoy son: BREEAM, LEED, Pasivhaus, VERDE y WELL. En los siguientes párrafos veremos sus características, diferencias y puntos en común.



### *BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology)*

Sus siglas en inglés significan “metodología de evaluación ambiental de establecimientos de investigación de edificios”. Esta metodología fue desarrollada en 1990 en el Reino Unido por la organización BRE Global. En España está presente desde 2010.

Está concebido para evaluar el grado de sostenibilidad de un edificio o cualquier tipo de construcción. De acuerdo con su página web oficial<sup>27</sup>, fomentan la construcción “más sostenible” que deriva en edificios “económicos, ambientales y sociales”.

Los criterios principales para la evaluación de los edificios son: energía, salud y bienestar, gestión, transporte, materiales, agua, residuos, contaminación, uso ecológico del suelo e innovación.

### *LEED (Leadership in Energy & Environmental Design)*

“Liderazgo en energía y diseño ambiental”, LEED<sup>28</sup>, es un sello de calidad que se otorga a viviendas de nueva construcción y también a edificios rehabilitados. Originada en EE.UU., es una certificación internacional que asegura “estar disponible para prácticamente todos los tipos de edificios”.

En palabras propias de la organización, “LEED proporciona un marco para edificios ecológicos saludables, altamente eficientes y que ahorran costos”. Además, “es un símbolo mundialmente reconocido de liderazgo y logros en sostenibilidad”.

Para elegir entre BREEAM o LEED, aunque ambos pueden coexistir, tendrá que ver más con las características del proyecto, pues cada uno puede estar más orientado a proyectos concretos, como por ejemplo centros de datos, edificios de oficinas o almacenes de logística. Ambos están presentes en Europa, pero BREEAM está adaptado a la normativa española.

LEED requiere para la certificación más baja cumplir con el 40% de los requisitos, frente al 30% de BREEAM. Sin embargo, este último requiere contar con un asesor externo acreditado, lo que le aporta mayor credibilidad al proyecto. En definitiva, los matices los encontraremos en el proyecto y no en el sello de calidad.

### *Certificación VERDE*

---

<sup>26</sup> Véase <https://www.interempresas.net/Construccion/Articulos/146057-Certificacion-Ambiental-de-Edificios.html> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>27</sup> Véase: <https://breeam.es/> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>28</sup> Véase <https://www.usgbc.org/leed> (consultado en noviembre de 2022)

En tercer lugar, encontramos la certificación de origen español, VERDE, desarrollado por el Green Building Council España (GBCe)<sup>29</sup> o Consejo para la Edificación Sostenible en España, que surgió en el año 2002. Perteneció a una red global denominada World Green Building Council (WGBC). Como matiz diferenciador respecto del resto, la certificación VERDE examina principalmente la eficiencia de la arquitectura.

Su objetivo es ofrecer una metodología para evaluar la sostenibilidad de los edificios. Se basa en un concepto por el cual todo edificio sostenible debe contar con cinco Ps: personas, prosperidad, planeta, paz y pacto. Los niveles de esta certificación también están representados por un símbolo: las hojas. De 0 a 6 hojas se representa el compromiso de la construcción con el medio ambiente.

#### *Estándar Passivhaus*

Passivhaus o Casa Pasiva es un estándar constructivo y no una metodología de evaluación como los tres anteriores. Sin embargo, puede solicitarse la certificación como en los demás casos. Después de la construcción de la primera vivienda Passivhaus en 1990, se fundó en 1996 el Passivhaus Institute<sup>30</sup> en Alemania, de donde parte este concepto de construcción de casas con un alto nivel de confort y una reducción ostensible del consumo de energía debido a un sistema de ventilación controlada y un gran cuidado del aislamiento térmico.

La certificación de Passivhaus se basa en cuatro requisitos que tienen que ver con: una baja demanda de calefacción; una baja demanda de refrigeración (aire acondicionado); baja demanda de energía (electricidad); y una alta hermeticidad (menos de 0,6 renovaciones de aire por hora).

#### *Certificación WELL*

La certificación WELL o WELL Building Standard<sup>31</sup> es un sistema de puntuación para la medición del rendimiento de los edificios en una serie de factores, para medir y monitorizar las características de los espacios construidos. Se diferencia del resto en que está centrada en el bienestar de los ocupantes.

Los conceptos de este sistema de puntuación dinámico se centran en: agua, aire, alimentación, iluminación, movimiento, confort térmico, sonido, materiales, mente y comunidad. Para empresas busca un ambiente saludable para trabajar que resulte en mayor productividad y satisfacción. Para las viviendas el impacto positivo de vivir en un entorno saludable y obtener mayor energía y mejor descanso.

Queda claro de lo anterior que los materiales de construcción serán un componente importante en los esfuerzos de sostenibilidad en las próximas décadas. El desempeño

---

<sup>29</sup> Véase <https://gbce.es/certificacion-verde/> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>30</sup> Véase: <https://passivehouse.com/> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>31</sup> Véase: <https://www.wellcertified.com/> (consultado en noviembre de 2022)

ambiental del material de construcción, ya sea que se trate de implicaciones para la gestión de la tierra, la biodiversidad o el cambio climático, será cada vez más el centro de atención.

Las emisiones de efecto invernadero ya son un foco de reforma, y los materiales de construcción contribuyen a ellas, tanto en el uso de energía en la fabricación como en su impacto en la vida útil y la eficiencia operativa de los edificios.

El valor de una estrategia combinada, optimizando el desempeño ambiental de los materiales y edificios en su conjunto, es evidente. Los especificadores y diseñadores buscarán cada vez más formas prácticas y cuantificables de marcar la diferencia.

## **IMPACTO AMBIENTAL**

El Centro de Arquitectura Industrializada de la Real Academia Danesa (Cinark)<sup>32</sup> desarrolló la Pirámide de Materiales de Construcción. La idea era resaltar el impacto ambiental de los materiales de construcción más utilizados, centrándose en el análisis de las tres primeras fases de vida: extracción de materias primas, transporte y fabricación.

La herramienta digital permite comparar los impactos de los materiales en diferentes categorías o entre tipos de materiales en la misma categoría. De esta manera, los arquitectos pueden estar completamente informados sobre cada decisión de especificación de material o producto en un proyecto. Proporciona de forma sencilla de obtener una visión general rápida de la sostenibilidad relativa de los materiales de construcción individuales. A través de un lenguaje claro e intuitivo, ofrece una herramienta de cálculo interactiva y tangible y al mismo tiempo abre el diálogo sobre estudios más detallados de la posición de cada material en la pirámide y su lugar en el diseño del proyecto.

---

<sup>32</sup> Véase: <https://royaldanishacademy.com/> (consultado en noviembre de 2022)



Figura 12: Pirámide del impacto ambiental de los materiales de construcción. Fuente: Centre for Industrialised Architecture (CINARK) from Royal Danish Academy<sup>33</sup>.

Todos los ítems son evaluados a partir de la información de sus respectivas Declaraciones Ambientales de Producto (EPD), que describe los posibles impactos ambientales del material o producto a través de análisis estandarizados y es desarrollado por especialistas en Análisis de Ciclo de Vida. Es una herramienta interesante para explorar qué tipo de impacto puede tener cada uno de los materiales y productos. A continuación, se enumeran los diferentes tipos de posibles impactos:

### *Potencial de calentamiento global - GWP*

El GWP es también lo que se llama la "huella de carbono" de un producto. Dado que el calentamiento global aumenta debido a la acumulación de gases en la atmósfera, como el dióxido de carbono y el metano, el GWP calcula cuánto calor puede retener una cierta cantidad de gas en la atmósfera, en comparación con la misma masa que el CO<sub>2</sub>. Cuanto mayor sea

<sup>33</sup> Véase <https://www.archdaily.com/984663/what-is-the-environmental-impact-of-each-building-material/62bf40d1be2c390166ca23b0-what-is-the-environmental-impact-of-each-building-material-photo> (consultado en noviembre de 2022)

el valor del GWP, mayor será el impacto sobre el calentamiento global. En este caso, mientras que las láminas metálicas ocupan el nivel más alto, los materiales orgánicos tienen tasas negativas, lo que significa que absorben más gases de efecto invernadero de los que producen durante su fabricación.

#### *Potencial de agotamiento del ozono - PAO*

Ciertos gases liberados por los materiales durante su producción pueden degradar la capa de ozono, lo que a su vez disminuye la protección contra la radiación en la atmósfera, afectando a la fauna y la flora e incluso aumentando la incidencia de cáncer de piel. Para el cálculo del PAO, el gas utilizado como base es CFC-11, también conocido como R-11, que ya está prohibido en muchos países y se utiliza como agente espumante para la producción de paneles de espuma moldeada y espumas en aerosol utilizadas para el aislamiento. Por tanto, los productos más nocivos en este sentido son los aislantes térmicos, mientras que los materiales que requieren un bajo procesamiento, como las piedras y las láminas de cobre, contribuyen en menor medida a esta categoría.

#### *Potencial de creación de ozono fotoquímico - POCP*

El potencial de creación de ozono fotoquímico (POCP) cuantifica las habilidades relativas de los compuestos orgánicos volátiles (VOS) para producir ozono a nivel del suelo. En altas concentraciones, el ozono puede afectar la salud de los humanos y la naturaleza e incluso puede afectar la respiración. El POCP se mide utilizando equivalentes de etileno (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>EQ) como unidad indicadora. Mientras que los materiales a base de madera permanecen en el nivel más bajo, los aisladores de EPS y el acero estructural son los mayores emisores.

#### *Potencial de Acidificación - AP*

La acidificación puede causar daños al ecosistema y especialmente a las plantas. Esta categoría cuantifica la cantidad de gases responsables de la acidificación de los suelos, aguas terrestres y superficiales, sus efectos sobre los animales, los ecosistemas y también los ambientes de construcción de edificios, utilizando los equivalentes de dióxido de azufre de la unidad indicadora (SO<sub>2</sub> EQ).

#### *Potencial de eutrofización - EP*

En este caso, el fosfato es la sustancia de referencia, calculada en sus equivalentes. La eutrofización es el aumento de la concentración de nutrientes en los ecosistemas, lo que puede provocar desequilibrios como la desertificación o la superfertilización. La producción de acero, por ejemplo, emite grandes cantidades de óxidos de nitrógeno. Si bien este elemento

químico es vital para los suelos, demasiada concentración puede afectar la biodiversidad del suelo y los ambientes acuáticos.

Por lo tanto, la herramienta es capaz de recopilar, en un solo lugar y a través de una interfaz intuitiva, una gran cantidad de datos sobre los materiales de construcción más utilizados, lo que permite a los diseñadores comprender rápidamente el impacto que cada decisión de proyecto puede tener en el medio ambiente.

## COMPORTAMIENTO TÉRMICO

Las propiedades térmicas de varios materiales de construcción son fundamentales para el rendimiento térmico. Para finalizar este apartado y dado que la mayor parte de los impactos ambientales medidos en huella de carbono por el uso de los establecimientos hosteleros derivan del consumo energético, se va a realizar un breve repaso por los principales parámetros y características que ha de tener un material para ser óptimo desde un punto de vista energético.

Algunos de estos parámetros ya se han utilizado en apartados anteriores para medir aspectos relacionados con el correcto aislamiento, inercia térmica para aprovechar la radiación solar, etc. El lector puede encontrar en las fichas técnicas de los fabricantes o en tablas actualizadas a menudo por internet los principales valores de los materiales que esté barajando disponer en su establecimiento.

### *Conductividad Térmica, Conductancia Térmica*

La conductividad térmica de cada material de construcción ( $W/m^{\circ}C$ ) indica la facilidad con que el material conduce el calor y la resistividad térmica ( $m^{\circ}C/W$ ), que es la inversa, mide la propiedad de aislamiento térmico del material. Ambas medidas se mantienen constantes independientemente del espesor del material. El vidrio, por ejemplo, tiene una conductividad de 1, mientras que el acero tiene una conductividad de 200. La capacidad térmica y el calor específico también son características importantes del material para determinar su comportamiento.

La conductancia térmica ( $W/m^{2\circ}C$ ) mide lo rápido que fluye la energía térmica a través de una superficie y varía con el grosor del material.

Por lo tanto, se ve que la diferencia entre conductancia y conductividad es que la conductancia involucra el área, mientras que la conductividad involucra la longitud de un material. Los metales tienen una alta conductancia térmica y los materiales de construcción pesados, como el hormigón, el ladrillo y la piedra, son conductores moderados del calor. La madera y los tejidos tienen una conductancia térmica baja, mientras que los materiales aislantes a granel (p. ej., la fibra de vidrio) tienen una conductancia aún más baja.

### *Resistencia Térmica.*

Cada producto de construcción (material de construcción y producto de aislamiento), así como la película de aire en las superficies externas e internas de un edificio, tiene una resistencia térmica al flujo de calor conducido, los llamados valores R ( $m^2C/W$ ) y se cotizan para un espesor especificado del material.

El valor R total de un elemento de construcción tiene en cuenta la resistencia de los materiales de construcción especificados, los espacios de aire internos, los puentes térmicos, los materiales de aislamiento y las películas de aire adyacentes a los materiales sólidos. Cuanto mayor sea el valor R, mayor será la resistencia al flujo de calor.

#### *Transmitancia Térmica.*

La transmitancia térmica general o valor U también se denomina coeficiente de transferencia de calor y denota la transmisión térmica de ese elemento, incluidas las películas de aire y la velocidad del aire.

Los valores U se utilizan generalmente para materiales homogéneos como paredes, techos y sistemas de acristalamiento. Para los sistemas de acristalamiento, la mayor parte del valor U se debe a las películas de aire junto a la superficie. Esto significa que el valor U del material de vidrio tiene una contribución muy pequeña al valor U general de la ventana de vidrio, por lo tanto, el doble y triple acristalamiento siempre serán más efectivos que un vidrio más grueso.

#### *Resistencia de Superficies.*

El rendimiento térmico de un material se ve afectado por su Absorción, Emitancia y Reflectancia. La reflectancia de la mayoría de los materiales de construcción a la radiación solar depende en gran medida de las propiedades y el color de la superficie. Las superficies brillantes y los colores claros tienen una reflectancia mucho mayor (p. ej., aluminio nuevo y brillante ~0,95 de reflectancia, 0,05 de emitancia) que las superficies mates y más oscuras (hormigón sin pintar ~0,4 de reflectancia, 0,9 de emitancia).

#### *Capacidad Térmica*

La capacidad térmica es una característica importante cuando se analizan los impactos térmicos de materiales de gran masa y debe usarse junto con propiedades como la resistencia o el valor U. La capacidad térmica se utiliza en las evaluaciones de rendimiento térmico de edificios al comparar elementos.

Considerando todos estos parámetros se puede hacer una buena selección de los materiales a incorporar en nuestra construcción, optimizando los aislamientos y los sistemas de iluminación natural.

# Transporte

La necesidad de cumplir las obligaciones asumidas en el Acuerdo de París (2015) y responder de manera urgente con medidas para avanzar hacia sistemas con bajas emisiones está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 y con el Pacto Verde Europeo. En este sentido la UE y sus Estados miembros pretenden alcanzar la neutralidad climática para el año 2050, para lo cual se han comprometido a disminuir las emisiones de la UE en un 55% como mínimo, respecto a las alcanzadas en 1990, hasta el año 2030.

La importancia del transporte en la acción climática es fundamental para lograr la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), por lo que las estrategias para conseguir dicha disminución resultan clave para progresar en el camino hacia una economía baja en carbono.

Según datos del Avance de Emisiones de Gases de Efecto invernadero correspondientes al año 2021 (Gobierno de España - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021), se estima un aumento de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) del 5,1% respecto al año anterior y el sector del transporte es el que presenta el porcentaje más elevado de estas emisiones, seguido de la industria y del sector de la generación eléctrica.

---

Los cambios para mejorar la sostenibilidad en el transporte comienzan por hacer que los vehículos y sus combustibles sean más eficientes, pero tienen que ir acompañados de cambios en los sistemas de movilidad que también deben ser más sostenibles.

---

Entre los efectos negativos derivados de esta circunstancia cabe señalar, por un lado, el calentamiento global, por otro, su influencia en la mala calidad del aire que junto a otros contaminantes atmosféricos provocan efectos nocivos para la salud, sobre todo en núcleos urbanos en los que se pueden concentrar cantidades elevadas.

Los cambios para mejorar la sostenibilidad y reducir el impacto ambiental en el transporte comienzan por conseguir que los vehículos y sus combustibles sean más eficientes, pero tienen que ir acompañados de una revisión en los sistemas de movilidad que también deben ser más sostenibles, mejorando la accesibilidad a los puestos de trabajo o a los servicios, una adecuación de las infraestructuras disponibles para facilitar otros medios de transporte e incluso abordar la planificación urbana con el objetivo de que las distancias entre las zonas residenciales y los servicios se acorten.

Si bien la hostelería no se encuentra incluida dentro de los sectores prioritarios en la Estrategia de descarbonización a largo plazo (Gobierno de España. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020), sí que genera emisiones difusas en el ejercicio de su actividad. Su implicación en la acción por el clima le convierte en un actor clave, tanto por su

importancia en el sector turístico como por su tamaño, dado que antes de la pandemia representaba el 6,4% del PIB nacional y generaba 1,7 millones de puestos de trabajo<sup>34</sup>.

Aunque las emisiones derivadas de actividades relacionadas con el transporte en cada uno de los establecimientos hosteleros pudieran resultar insignificantes, a nivel de todo el sector pueden ser relevantes puesto que comprende más de 300.000 establecimientos en todo el territorio, de los que cerca del 90% corresponden a restauración<sup>35</sup>.

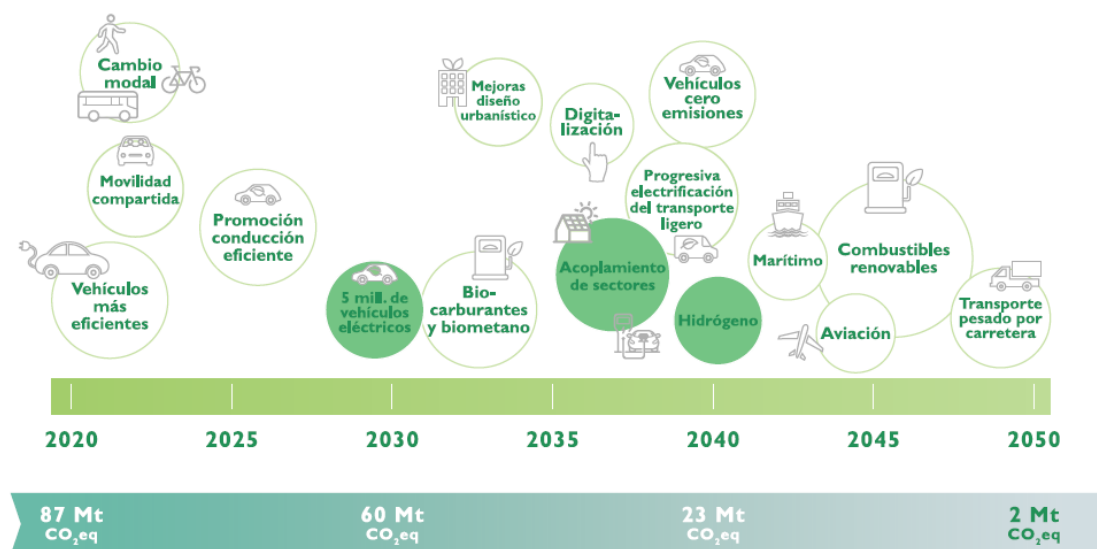


Figura 13. Emisiones derivadas.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020<sup>36</sup>.

Los cambios normativos actuales en materia medioambiental afectan a los agentes participantes en las actividades del sector, en la medida que construyen una senda hacia una movilidad sin emisiones, e instan a las respectivas administraciones a que adopten las medidas necesarias para alcanzar un parque de turismos y vehículos comerciales sin emisiones directas de CO<sub>2</sub>, a que se establezcan restricciones al tráfico para acceder a las ciudades, a que se elaboren medidas destinadas a fomentar la sostenibilidad en el reparto de mercancías así como la movilidad al trabajo, entre otras (Ley 7/2021, de 20 de Mayo, de Cambio Climático y Transición Energética, 2021).

Las iniciativas para la movilidad sostenible se pueden convertir en un pilar fundamental de la recuperación del sector y en un elemento clave para adaptarse a la nueva realidad, la sostenibilidad.

<sup>34</sup> Véase: <https://www.cehe.es/> (<https://hosfrinor.com/wp-content/uploads/2019/12/Anuario-de-la-Hosteleria-CC%81a-de-Espan%CC%83a-2019.pdf>) (consultado en noviembre de 2022)

<sup>35</sup> Véase INE (2020) <https://www.ine.es/consul/serie.do?s=221-83054> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>36</sup> Véase [https://ec.europa.eu/clima/sites/its/its\\_es\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/its/its_es_es.pdf) (consultado en noviembre de 2022)

La movilidad sostenible se puede convertir en un pilar fundamental de la recuperación del sector y en un elemento clave para su adaptación a la nueva realidad, la sostenibilidad, lo que le permitirá establecer una relación más estrecha con las nuevas necesidades del mercado y además contribuir a la descarbonización de la economía, y hará posible que los espacios se conviertan en lugares que proporcionen una mejor la calidad de vida y respeten la salud de sus habitantes.

Desde el ámbito de la hostelería, las iniciativas para promover el uso de vehículos eficientes y el fomento de modos limpios y sostenibles en la movilidad cotidiana deben contar con la implicación de grupos de interés como los proveedores, los trabajadores o los clientes.

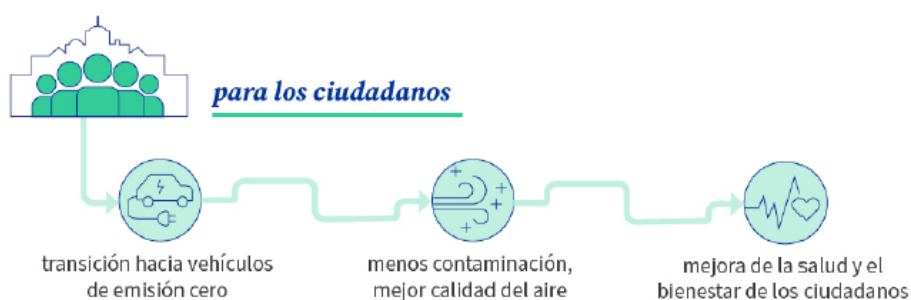


Figura 14: iniciativas para los ciudadanos. Fuente: Consejo Europeo<sup>37</sup>

Las acciones para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del transporte en el ámbito de la hostelería se plantean desde la perspectiva de los vehículos, los servicios y las infraestructuras necesarias para realizar los desplazamientos necesarios en el desarrollo de su actividad, así como de los agentes que participan en los mismos (proveedores, trabajadores y clientes), e inciden en las emisiones generadas por los establecimientos.

## Vehículos

La movilidad sostenible debe minimizar la contribución del transporte a las emisiones contaminantes. En el marco de la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada-2030 (Gobierno de España - Ministerio de Transportes, 2021), el Eje 4 se centra en la movilidad de bajas emisiones y se apoya en el desarrollo de energías alternativas y más sostenibles para el transporte (electricidad, hidrógeno), en el impulso de desplazamientos con medios activos (bicicleta, a pie), en el estímulo de la movilidad eléctrica compartida, la mejora de la red de transporte público y la promoción de un parque de vehículos de emisiones nulas, sin emisiones directas de CO<sub>2</sub>, tanto en turismos como en vehículos comerciales ligeros.

<sup>37</sup> Véase <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/fit-for-55-emissions-cars-and-vans/> (consultado en noviembre de 2022)

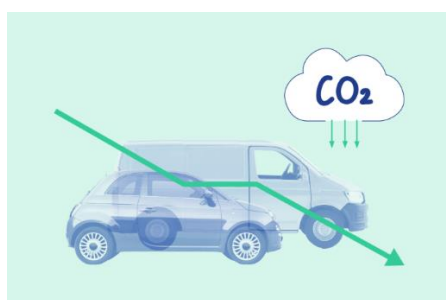


Figura 15: Normas de CO<sub>2</sub> más estrictas para turismos y furgonetas. Fuente: Consejo Europeo<sup>38</sup>

Atendiendo a los efectos sobre el medio ambiente y a la salud, en contexto de movilidad sostenible, el orden de prioridad de vehículos, implícita en la jerarquía de medios para promover el transporte (Gobierno de España - Ministerio de Transportes, 2021), sitúa en primer lugar a los de movilidad activa, como bicicletas, a continuación, el transporte público colectivo, los vehículos con esquemas de alta ocupación (compartidos) y los vehículos particulares. La Ley 7/2021, de 20 de Mayo, de Cambio Climático y Transición Energética, 2021 establece, a partir del 1 de enero de 2023 y en ciudades del territorio español de más de 50.000 habitantes, la obligatoriedad de crear un área especial ZBE (Zonas de Bajas Emisiones) dentro del casco urbano en las que las emisiones se sitúen en niveles muy bajos, restringiendo el acceso a los vehículos según su certificado de niveles contaminantes.



Figura 16: etiquetas DGT. Fuente: DGT<sup>39</sup>

El compromiso de reducción de emisiones en un mínimo del 55% para el año 2030 en los estados miembros de la UE, ha llevado a plantear normas más estrictas sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> a determinados vehículos, con el objetivo de agilizar la transición hacia una movilidad de baja emisión o directamente hacia emisión cero. De este modo a partir de 2035 ya no será posible comercializar en todo su territorio automóviles y furgonetas nuevas que tengan un

<sup>38</sup> Véase <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>39</sup> Véase <https://www.market.correos.es/product/distintivo-ambiental-dgt> (consultado en noviembre de 2022)

motor de combustión interna<sup>40</sup>, ya que estos representan el 15% del total de emisiones de CO<sub>2</sub> en la UE.

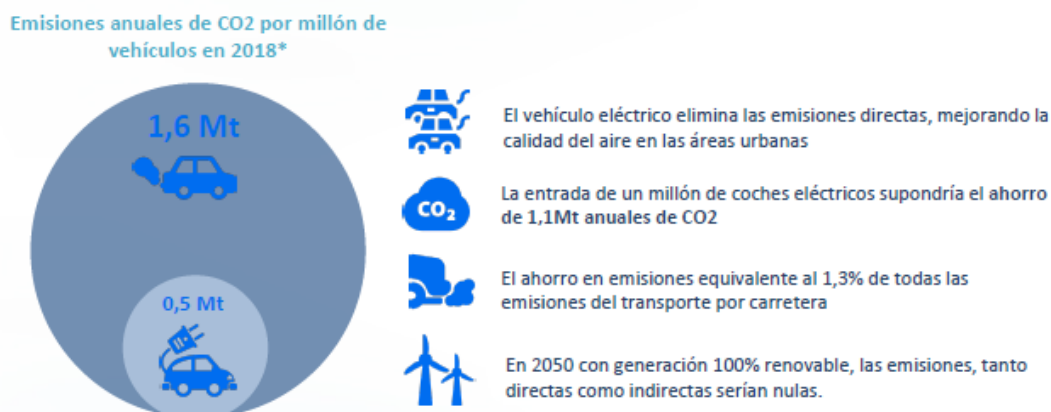


Figura 17: emisiones anuales de CO<sub>2</sub> por millón de vehículos en 2018  
Fuente: Red Eléctrica de España<sup>41</sup>.

En la toma de decisiones para la reducción de emisiones derivadas del transporte en el desarrollo de las actividades realizadas por los establecimientos del sector hostelero, se debe tener en cuenta que las emisiones se producen por la combustión de combustibles fósiles y que, a mayor consumo de combustibles, mayores emisiones.

La transición hacia vehículos nuevos, eficientes, sostenibles, en los que va ganando cada vez mayor peso la electrificación, así como el empleo de energías alternativas, conduce hacia un descenso del consumo de combustibles fósiles tradicionales. Además, en un análisis de ciclo de vida, la utilización de este tipo de vehículos, generaría un menor volumen de emisiones frente a vehículos de mayor antigüedad, con motores tradicionales de combustión.

Por otro lado, la utilización eficiente de los vehículos también evita las emisiones de CO<sub>2</sub>. La conducción ecológica reduce el consumo de combustible y las emisiones. La movilidad a través del uso temporal de vehículos, del préstamo de vehículos o de la posibilidad de compartir el vehículo con otros usuarios favorece la alta ocupación y ayuda a conseguir el objetivo de reducción de emisiones. En este sentido, los servicios de movilidad compartida (“carsharing”, “motosharing”, bicicleta compartida, patinete compartido u otros vehículos de movilidad personal) para trayectos cortos y/o de un solo pasajero, o los de movilidad colaborativa (“carpooling”) contribuyen a disminuir el número de vehículos en circulación además de reducir la ocupación del espacio público.

---

Los automóviles y furgonetas de combustión interna representan el 15% del total de emisiones de CO<sub>2</sub> en la Unión Europea. La transición hacia vehículos nuevos sostenibles, a servicios de movilidad compartida o

---

<sup>40</sup> Véase: <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/> (consultado en noviembre de 2022) en lo referente al Reglamento (UE) 2019/631

<sup>41</sup> Véase [https://www.ree.es/sites/default/files/07\\_SALA\\_PRENSA/20190114\\_PRESENTACION\\_VE.pdf](https://www.ree.es/sites/default/files/07_SALA_PRENSA/20190114_PRESENTACION_VE.pdf) (consultado en noviembre de 2022)

colaborativa, conduce hacia un descenso del consumo de combustibles fósiles tradicionales y a la reducción de emisiones.

---

Estrategia: Potenciar el uso de vehículos eficientes y la utilización eficiente de vehículos.

Medida 1: Potenciar el uso de vehículos eficientes en el sector de la hostelería. Los automóviles y furgonetas con motor de combustión interna representan el 15% del total de emisiones de CO<sub>2</sub> en la UE. La transición hacia vehículos nuevos, eficientes, sostenibles, en los que va ganando cada vez mayor peso la electrificación, así como el empleo de energías alternativas, conduce hacia un descenso del consumo de combustibles fósiles tradicionales.

Medida 2: Potenciar la utilización eficiente de los vehículos en el sector de la hostelería. Los servicios de movilidad compartida pueden ser la solución para áreas de acceso restringido, permiten optimizar el uso de los vehículos, contribuyen a reducir el número de los que están circulando además de la ocupación del espacio público y contribuyen a la descarbonización de la economía.

## Desplazamiento de los proveedores

Un elemento clave en la cadena de suministro del sector de la hostelería son los proveedores cuyas operaciones de transporte, para proporcionar los bienes y servicios necesarios para realizar las actividades del establecimiento, generan emisiones de CO<sub>2</sub> que es preciso identificar y medir para poder reducir su impacto.

Las medidas que adopten las organizaciones para disminuir las emisiones también pueden influir sobre los cambios que deban realizar los proveedores para atender las peticiones de los establecimientos hosteleros, acelerando comportamientos más adecuados en materia de movilidad.

Entre los aspectos que pueden influir en las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del transporte de los bienes y servicios proporcionados a los establecimientos del sector de la hostelería, habría que considerar la distancia de los bienes y servicios hasta el proveedor y de este hasta el establecimiento hostelero, los vehículos utilizados, su eficiencia y el combustible empleado.

---

Las medidas que adopten las organizaciones para disminuir las emisiones también pueden influir en los cambios que deban realizar los proveedores para atender las peticiones de los establecimientos hosteleros, acelerando comportamientos más adecuados en materia de movilidad.

---

Estrategia: Potenciar la selección de proveedores que realicen esfuerzo climático en el transporte.

Medida 1: Potenciar la contratación de proveedores kilómetro 0 (KMO para productos y proveedores). La proximidad de los bienes y servicios que necesite el establecimiento (autoconsumo o productores locales) reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del transporte.

Kilómetro cero “KMO”<sup>42</sup>

Medida 2: Potenciar la selección de proveedores que apliquen criterios medioambientales: En la medida que los proveedores identifiquen la huella de carbono en el desarrollo de su actividad, se preocuparán por mantener una flota de vehículos de emisiones reducidas o nulas, las emisiones de las operaciones que se realicen con ellos se verán reducidas.

Proveedores con flotas sostenibles<sup>43</sup>

Medida 3: Potenciar la selección de agencias con flotas que favorezcan la movilidad sostenible. Aplicar criterios de movilidad sostenible en la selección de agencias de transporte y/o de mensajería con entregas eco, certificaciones verdes, políticas de Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

Mensajería sostenible<sup>44</sup>

Entregas ECO en favor de flotas de vehículos más eficiente y medios de transporte activo<sup>45</sup>

Medida 4: Divulgar las medidas emprendidas por el establecimiento para reducir emisiones de CO<sub>2</sub> en el transporte de proveedores. Difundir las actuaciones que el establecimiento está realizando, tanto a nivel interno como externo, en materia de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y para la descarbonización de la economía, relacionadas con los desplazamientos realizados con sus proveedores de bienes o servicios: Participación en plataformas para visibilizar sus acciones en la reducción de emisiones, sellos y etiquetas de reconocimiento de la acción de compromiso por el clima llevada a cabo visibles a través de pictogramas en los establecimientos (sedes, edificios), en su página web, sumarse a iniciativas sectoriales.

La Estrella Verde Michelin para identificar el compromiso con la sostenibilidad de los establecimientos<sup>46</sup>

Etiqueta Cero CO<sub>2</sub><sup>47</sup>

## Desplazamiento de los trabajadores

En los establecimientos hosteleros también se generan emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de los desplazamientos que los trabajadores puedan llevar a cabo por motivos laborales (desplazamiento externo), por ejemplo, para reuniones o para visitas a otras divisiones, y los que puedan realizar entre su lugar de residencia y su lugar de trabajo (desplazamiento *in itinere*). El grado de conocimiento por parte de la organización en cada modalidad de desplazamiento es diferente.

El modo en el que los empleados llegan desde sus domicilios a su lugar de trabajo no suele ser controlado por la organización, por lo que los establecimientos hosteleros necesitan

<sup>42</sup> Véase: <https://www.burgerking.es/sustainability-plan> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>43</sup> Véase: <https://www.mahou-sanmiguel.com/es-es/sala-de-prensa/notas-de-prensa/el-75-por-ciento-de-la-flota-propia-de-mahou-san-miguel-ya-es-sostenible> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>44</sup> Véase: [http://lavelozcoop.com/?page\\_id=521](http://lavelozcoop.com/?page_id=521) (consultado en noviembre de 2022)

<sup>45</sup> Véase: [https://www.nacex.es/pages/img/prensa/memoriaRSC/memoria\\_RSC\\_NACEX\\_es.pdf](https://www.nacex.es/pages/img/prensa/memoriaRSC/memoria_RSC_NACEX_es.pdf) (consultado en noviembre de 2022)

<sup>46</sup> Véase: <https://guide.michelin.com/es/es/articulo/news-and-views/estrella-verde-en-la-guia-michelin-espana-portugal-2021> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>47</sup> Véase: <https://www.ceroco2.org/soluciones-ceroco2/reconocimiento-ceroco2> (consultado en noviembre de 2022)

conocer los patrones de movilidad de sus empleados para establecer iniciativas que favorezcan la movilidad sostenible y para ello deben contar con la participación de los empleados.



Figura 19: Posibles modos de transporte.

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico<sup>48</sup>

Estos desplazamientos se pueden realizar en un solo medio de transporte o combinando varias alternativas, y las emisiones asociadas los mismos dependerán no sólo del medio elegido, sino que influirá también la distancia recorrida y el tipo de combustible consumido en cada uno de ellos, la forma en la jornada esté distribuida cada día o en función de la época del año, el número de días laborables del periodo de cálculo, así como el número de empleados del establecimiento.

MEDIO DE TRANSPORTE	DISTANCIA RECORRIDA		FACTOR DE EMISIÓN kg CO <sub>2</sub> /km	EMISIONES	
	km	%		kg CO <sub>2</sub>	%
Coche	4.868.110	37,6%	0,167	812.974,3	73,7%
Autobús	2.054.968	15,9%	0,055	113.023,2	10,3%
Metro	1.790.845	13,8%	0,039	70.469,8	6,4%
Tren	3.120.536	24,1%	0,022	67.247,6	6,1%
Moto	298.076	2,3%	0,130	38.749,9	3,5%
A pie	520.691	4,0%	0,000	0,0	0,0%
Bici	288.889	2,2%	0,000	0,0	0,0%
<b>TOTAL</b>				<b>1.102.464,8</b>	<b>100,0%</b>

<sup>48</sup> Véase <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/registro-huella.aspx> y de [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/viajesinitinere\\_tcm30-508472.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/viajesinitinere_tcm30-508472.pdf) (consultados en noviembre de 2022)

Tabla 1: Ejemplo de cálculo de distancia y emisiones debida al transporte interno. Fuente: OECC (2021)<sup>49</sup>.

La realización de una encuesta de movilidad de los empleados puede servir de punto de partida para identificar la situación inicial, conocer los patrones de movilidad de los empleados y para calcular las emisiones derivadas de este tipo de desplazamientos. A partir de ahí establecer medidas para favorecer la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en este tipo de desplazamientos.

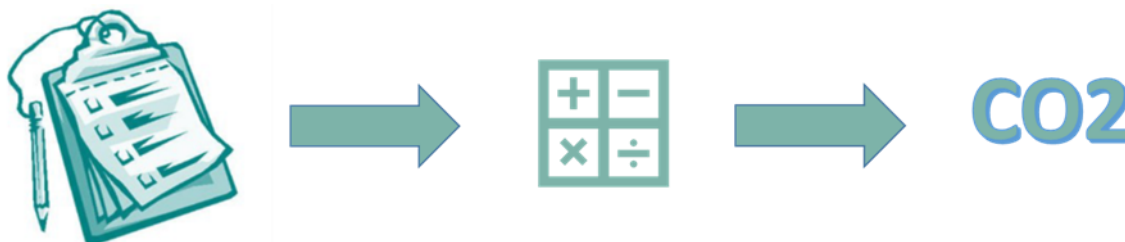


Figura 21: Recreación de encuesta.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico<sup>50</sup>.

Pero también las decisiones que adoptan los establecimientos pueden condicionar la selección del medio de transporte por parte de los empleados. En este sentido la decisión de la localización de un establecimiento hostelero puede condicionar la utilización del automóvil por parte de los trabajadores, en función de la accesibilidad a medios de transporte que promuevan la movilidad sostenible. La localización de los establecimientos junto a redes peatonales seguras, a infraestructuras específicas para vehículos unipersonales y bien conectadas, favorecen la movilidad activa (a pie, en bicicleta, patinete) con cero emisiones de CO<sub>2</sub>. La utilización de transporte público colectivo o la movilidad compartida también depende del entorno en el que esté ubicado el establecimiento.

---

La realización de una encuesta de movilidad de los empleados puede servir para identificar la situación de partida, conocer los patrones de movilidad y para calcular las emisiones derivadas de este tipo de desplazamientos y a partir de ahí establecer estrategias para favorecer la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en los desplazamientos.

---

Estrategia: Potenciar la movilidad sostenible en los desplazamientos de los trabajadores<sup>51</sup>.

<sup>49</sup> Véase: Huella de Carbono 2019. Evolución 2015-2019. Febrero de 2021. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ([https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/huellamiteco2019\\_tcm30-527598.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/huellamiteco2019_tcm30-527598.pdf)) (consultado en noviembre de 2022)

<sup>50</sup> Véase [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/viajesinitinere\\_tcm30-508472.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/viajesinitinere_tcm30-508472.pdf) y de iconos de ppt (consultado en noviembre de 2022)

<sup>51</sup> Véase: ([https://ecodes.org/images/que-hacemos/01.Cambio\\_Climatico/Incidencia\\_politicas/ECODES\\_Aportaciones\\_Ley\\_de\\_Movilidad\\_Sostenible\\_y\\_Financiacion\\_del\\_Transporte\\_Noviembre2020.pdf](https://ecodes.org/images/que-hacemos/01.Cambio_Climatico/Incidencia_politicas/ECODES_Aportaciones_Ley_de_Movilidad_Sostenible_y_Financiacion_del_Transporte_Noviembre2020.pdf)) (consultado en noviembre de 2022)

Medida 1: Identificar y medir las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del transporte de los trabajadores. Lo que no se mide no se puede mejorar, en este caso reducir, por lo que es preciso conocer las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de los desplazamientos que realizan los trabajadores (*in itinere* y externo). Para poder cuantificarlas es necesario conocer la distancia recorrida y el medio utilizado en cada caso. En el caso de transporte *in itinere* los desplazamientos no suelen ser conocidos por la organización por lo que la realización de encuestas a sus trabajadores le permitirá averiguar sus patrones de movilidad y cuantificar las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Una forma de calcular las emisiones de CO<sub>2</sub> por viajero y distancia recorrida<sup>52</sup>.

Un caso práctico de cómo calcular las emisiones de los viajes *in itinere* de los empleados de una organización<sup>53</sup>.

Una calculadora de huella de carbono en función del consumo de gasolina del vehículo<sup>54</sup>.

Medida 2: Potenciar desplazamientos con transportes con menos emisiones en el desplazamiento externo. Las tecnologías virtuales y potenciar el cambio hacia medios de transporte menos contaminantes en el transporte de larga distancia que deban realizar los trabajadores. La colaboración virtual como alternativa para la reducción de viajes o la utilización del ferrocarril como alternativa frente a los desplazamientos en avión, reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a estos desplazamientos.

Encuesta de opinión de los trabajadores sobre reducción de desplazamientos por trabajo<sup>55</sup>.

Medida 3: Potenciar la movilidad activa. La localización de los establecimientos hosteleros junto a infraestructuras específicas favorecen la utilización de medios de transporte activo. No obstante, el establecimiento también puede promover su uso mediante la creación de espacios para aparcar bicicletas o incrementar su uso al incluir en su retribución variable un concepto de kilometraje si el desplazamiento se realiza utilizando ese medio de transporte<sup>56</sup>.

Medida 4. Potenciar la utilización de transporte público. La utilización de transporte público colectivo es más eficiente en comparación con el automóvil y reduce emisiones contaminantes. Se puede promover mediante el establecimiento de pagos compensatorios a los trabajadores por su utilización para desplazarse desde su lugar de residencia al establecimiento.

---

<sup>52</sup> Véase: <https://www.movilidad-idae.es/destacados/emisiones-de-co2-por-modos-de-transporte-motorizado> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>53</sup> Véase: [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/viajesin itinere\\_tcm30-508472.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/viajesin itinere_tcm30-508472.pdf) (consultado en noviembre de 2022)

<sup>54</sup> Véase: [https://www.huelladecarbono.info/?gclid=Cj0KCQiAmaibBhCAARIsAKUlaKQlckxe328DqOPblrPBhgxCf\\_sw1oGINeGgp7qJRh\\_xwdGDJbCG9g0aApbsEALw\\_wcB](https://www.huelladecarbono.info/?gclid=Cj0KCQiAmaibBhCAARIsAKUlaKQlckxe328DqOPblrPBhgxCf_sw1oGINeGgp7qJRh_xwdGDJbCG9g0aApbsEALw_wcB) (consultado en noviembre de 2022)

<sup>55</sup> Véase: [https://ecodes.org/images/que-hacemos/01\\_Cambio\\_Climatico/Incidencia\\_politicas/Aviaci%C3%B3n/Ipsos\\_report\\_busines\\_travelers.pdf](https://ecodes.org/images/que-hacemos/01_Cambio_Climatico/Incidencia_politicas/Aviaci%C3%B3n/Ipsos_report_busines_travelers.pdf) (consultado en noviembre de 2022)

<sup>56</sup> Véase: <https://hosteleriaporelclima.es/actua-porelclima/acciones-para-reducir-tus-emisiones-y>  
[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/directricesparalacreaciondezonasdebajasemisiones\\_tcm30-533017.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/directricesparalacreaciondezonasdebajasemisiones_tcm30-533017.pdf) (consultado en noviembre de 2022)

Pagos compensatorios por uso de transporte público<sup>57</sup>.

Medida 5. Potenciar la movilidad compartida y/o colaborativa. Facilitar mecanismos para que los trabajadores puedan acceder a la movilidad compartida, como alternativa al vehículo privado, para los desplazamientos *in itinere*.

Plazas de aparcamiento preferentes o exclusivas para este tipo de vehículos

Medida 6: Facilitar plazas de carga de vehículo eléctrico en sus instalaciones. Los empleados que acudan con vehículos eléctricos tienen la posibilidad de realizar la carga en sus instalaciones, dentro del horario laboral<sup>58</sup>.

Medida 7. Divulgación de las iniciativas llevadas a cabo por el establecimiento para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del transporte de los trabajadores del establecimiento, en plataformas públicas de los ayuntamientos, mediante sellos de calidad para el fomento de uso de la bicicleta<sup>59</sup>.

## Desplazamientos de los clientes

Según la Comisión Europea, la circulación urbana causa un 40% de las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes del transporte por carretera, además de las emisiones de otros contaminantes.

Los clientes, como miembros de la sociedad, se muestran preocupados por la sostenibilidad y valoran positivamente a los establecimientos que adoptan medidas para reducir su impacto medioambiental y disminuir sus emisiones de CO<sub>2</sub>.

A los clientes que consumen el producto en el establecimiento y se desplazan con un vehículo de cero emisiones, eléctrico, les puede interesar la información sobre la existencia de un punto de recarga en los establecimientos hosteleros. Al ofrecerles la oportunidad de cargar su vehículo mientras hacen uso del establecimiento, se otorga un valor añadido para el negocio.

La inversión necesaria para la instalación se puede reducir en caso de que existan ayudas públicas. Además, si las instalaciones y el emplazamiento del local son adecuados para los operadores de recarga, puede proporcionar adicionalmente ingresos derivados del alquiler del espacio. El punto de recarga se puede compartir, en horarios diferentes, con el personal del establecimiento. Por otro lado, existen páginas de búsqueda y aplicaciones para dispositivos móviles en los que aparecen puntos de recarga y en caso de disponer de ellos, el establecimiento ganaría visibilidad.

Frente al vehículo propio la alternativa del desplazamiento hasta el establecimiento mediante transporte público colectivo reduce las emisiones derivadas del desplazamiento hasta las instalaciones, favorece la alta ocupación de los vehículos y evita la congestión urbana.

---

<sup>57</sup> Véase: [https://ecodes.org/images/que-hacemos/01.Cambio\\_Climatico/Incidencia\\_politicas/ECODES\\_Aportaciones\\_Ley\\_de\\_Movilidad\\_Sostenible\\_y\\_Financiacion\\_del\\_Transporte\\_Noviembre2020.pdf](https://ecodes.org/images/que-hacemos/01.Cambio_Climatico/Incidencia_politicas/ECODES_Aportaciones_Ley_de_Movilidad_Sostenible_y_Financiacion_del_Transporte_Noviembre2020.pdf) (consultado en noviembre de 2022)

<sup>58</sup> Véase: [https://ecodes.org/images/que-hacemos/01.Cambio\\_Climatico/Incidencia\\_politicas/Transporte\\_vehiculos/Informe\\_La\\_Movilidad\\_Electrica\\_Inevitable\\_O\\_No\\_Financial\\_Espa%C3%B1a.pdf](https://ecodes.org/images/que-hacemos/01.Cambio_Climatico/Incidencia_politicas/Transporte_vehiculos/Informe_La_Movilidad_Electrica_Inevitable_O_No_Financial_Espa%C3%B1a.pdf) (consultado en noviembre de 2022)

<sup>59</sup> Véase: [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/directricesparalacreaciondezonasdebajasemisiones\\_tcm30-533017.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/directricesparalacreaciondezonasdebajasemisiones_tcm30-533017.pdf) (consultado en noviembre de 2022)

Finalmente, potenciar formas de movilidad activa (como andar o ir en bicicleta) para que el cliente acuda hasta el establecimiento o que se usen como forma complementaria de otros sistemas, contribuye a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Para lograrlo además de contar con las infraestructuras disponibles en la zona en la que está ubicado el negocio, también se pueden adaptar espacios del establecimiento para que los clientes puedan aparcar estos vehículos.

---

Los clientes preocupados por la sostenibilidad valoran positivamente a los establecimientos que adoptan medidas para reducir su impacto medioambiental y disminuir sus emisiones de CO<sub>2</sub>. La movilidad sostenible para acceder al establecimiento o la inversión en determinadas infraestructuras, como la instalación de puntos de recarga que los clientes pueden utilizar mientras consumen en el establecimiento, otorgan además valor añadido al negocio.

---

Estrategia: Potenciar la movilidad sostenible en los desplazamientos de los clientes.

Medida 1: Potenciar la movilidad activa. La localización de los establecimientos hosteleros junto a infraestructuras específicas o grandes centros de actividad favorecen la movilidad activa. No obstante, el establecimiento también puede promover su uso mediante la creación de espacios para aparcar bicicletas o incluir en su retribución variable un concepto de kilometraje si el desplazamiento se realiza utilizando ese medio de transporte<sup>60</sup>.

Medida 2. Potenciar el desplazamiento en transporte público colectivo para acceder al establecimiento. El desplazamiento en transporte público reduce las emisiones derivadas del desplazamiento hasta el establecimiento, favorece la alta ocupación de los vehículos y evita la congestión urbana.

Descuentos que permiten recuperar el coste del billete tras realizar un consumo mínimo en el establecimiento<sup>61</sup>.

Medida 3: Puntos de recarga a disposición de los clientes. Facilitar plazas de carga de vehículo eléctrico en sus instalaciones como servicio adicional de los clientes usuarios de vehículos eléctricos, lo que permite captar y fidelizar a este colectivo<sup>62</sup>.

Medida 4. Difundir las medidas adoptadas por el establecimiento para disminuir las emisiones derivadas de los desplazamientos de los clientes. Facilitar información en su página web, en

---

<sup>60</sup> Véase: [https://hosteleriaporelclima.es/actua-porelclima/acciones-para-reducir-tus-emisiones-y-https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/directricesparalacreaciondezonasdebajasemisiones\\_tcm30-533017.pdf](https://hosteleriaporelclima.es/actua-porelclima/acciones-para-reducir-tus-emisiones-y-https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/directricesparalacreaciondezonasdebajasemisiones_tcm30-533017.pdf) (consultado en noviembre de 2022)

<sup>61</sup> Véase: <https://www.farodevigo.es/arousa/2015/06/26/hosteleros-o-grove-habilitan-bus-16875483.html> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>62</sup> Véase. [https://hosteleriaporelclima.es/hosteleria-comprometida/noticias/3690-dos-plazas-para-estacionar-y-cargar-tu-coche-electrico-Y-https://ecodes.org/images/que-hacemos/01.Cambio\\_Climatico/Incidencia\\_politicas/Transporte\\_vehiculos/Informe\\_La\\_Movilidad\\_Electrica\\_Inevitable\\_O\\_No\\_Final\\_Espa%C3%B1a.pdf](https://hosteleriaporelclima.es/hosteleria-comprometida/noticias/3690-dos-plazas-para-estacionar-y-cargar-tu-coche-electrico-Y-https://ecodes.org/images/que-hacemos/01.Cambio_Climatico/Incidencia_politicas/Transporte_vehiculos/Informe_La_Movilidad_Electrica_Inevitable_O_No_Final_Espa%C3%B1a.pdf) (consultado en noviembre de 2022)

Y <https://www.autonomosyempreendedor.es/articulo/tu-negocio/autonomos-pueden-aumentar-ingresos-instalando-puntos-recarga-vehiculos-electricos/20220513122709026713.html> Y <https://movelco.com/el-turismo-en-coche-electrico-una-oportunidad-para-la-hosteleria/> (consultado en noviembre de 2022)

los soportes publicitarios o en el propio establecimiento sobre los distintos modos de acceso al mismo (movilidad activa, transporte público colectivo), así como de la posibilidad de utilizar puntos de recarga para los vehículos eléctricos durante su estancia en el establecimiento<sup>63</sup>.

## Reparto a domicilio

El cambio en los hábitos de consumo ha generado un importante crecimiento de la comida a domicilio en los últimos años, así como el crecimiento de plataformas online para facilitar el servicio a los establecimientos hosteleros.

El servicio de reparto a domicilio (*delivery*) supuso una vía para mantener los negocios de hostelería durante el confinamiento por la pandemia COVID y esta forma de acceder a los servicios de los establecimientos se ha mantenido en los hábitos de consumo.

El *delivery*, ya sea propio o contratado a un tercero, permite aumentar el volumen de clientes del negocio debido a que el consumo no se limita a aquellos clientes que acuden físicamente al establecimiento, pero puede generar emisiones en sus diferentes etapas. En todas ellas y también en la que corresponde a transporte, deben respetar criterios de sostenibilidad para reducir las emisiones que se puedan producir.

Esta forma de reparto se englobaría dentro de los denominados “de última milla” que comprende el servicio desde las instalaciones hasta el domicilio del cliente y se estima que las emisiones generadas por este tipo de entregas podrían crecer en más de un 30% hasta el año 2030 en las ciudades más grandes del mundo.

Modernizar el reparto a domicilio mediante el uso de vehículos sostenibles puede ahorrar hasta un 80% de energía, que además debe estar complementado con la tecnología adecuada para evitar recorridos innecesarios.

Que los establecimientos hosteleros promuevan las entregas basadas en movilidad activa o por vehículos de cero emisiones, además de contribuir a la descarbonización del servicio también minimizan el riesgo de aumento en los costes producidos por las tasas o los impuestos que graven este tipo de entregas y ayudan a que las compañías que prestan este tipo de servicios opten por la movilidad sostenible.

---

Que los establecimientos hosteleros promuevan las entregas a domicilio basadas en movilidad activa o mediante vehículos de cero emisiones además de contribuir a la descarbonización de este tipo de servicio, ayudan a que las compañías que prestan este tipo de servicios opten por sistemas de movilidad sostenible.

---

<sup>63</sup> Véase: <https://akelarre.net/medio-ambiente/> Y <https://www.burgerking.es/sustainability-plan> Y <https://mcdonalds.es/compromisos/compromiso-sostenibilidad> (consultado en noviembre de 2022)

Estrategia: Potenciar canales de reparto sostenibles.

Medida 1: Medir las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del reparto de la comida a domicilio. Las emisiones de CO<sub>2</sub> dependerán del sistema de transporte utilizado, el combustible consumido y la distancia recorrida en los envíos.

Medida 2: Potenciar los modos de transporte de cero emisiones en desplazamientos cortos (última milla). Utilizar la movilidad activa (a pie y/o bicicleta) para los desplazamientos más próximos o vehículos de cero emisiones.

Moto eléctrica para reparto a domicilio<sup>64</sup>.

Medida 3: Potenciar la selección de plataformas de “delivery” que integren la sostenibilidad en su estrategia corporativa. La sostenibilidad comprende una triple vertiente la social, la económica y la medioambiental. En relación con las emisiones de CO<sub>2</sub> por el transporte utilizado en este servicio, se pueden reducir e incluso eliminar si éstas cuentan con plataformas tecnológicas adecuadas que les permitan optimizar los recorridos, invierten en vehículos eléctricos de cero emisiones o se basan en medios activos<sup>65</sup>.

Plataformas para reparto a domicilio<sup>66</sup>

Medida 4. Difundir las medidas adoptadas por el establecimiento para disminuir las emisiones derivadas de los desplazamientos de reparto a domicilio. Facilitar información en su página web, en los soportes publicitarios, en los productos entregados o en el propio establecimiento<sup>67</sup>.

## Equipamiento

Como se vio en los capítulos anteriores, uno de los puntos críticos para la descarbonización de nuestro establecimiento hostelero es el equipamiento del mismo<sup>68</sup>.

Una buena selección y un buen uso de equipos puede hacer disminuir el impacto ambiental del establecimiento hasta en un 35 por ciento fundamentalmente en los siguientes equipos: equipos de preparación, cocción y conservación de alimentos; sistemas de climatización HVAC; ventilación de la cocina; calentamiento de agua y saneamiento, iluminación.

Según el estudio de PNNL<sup>69</sup>, los principales puntos donde se puede lograr un ahorro de energía vienen dados por la siguiente gráfica.

---

<sup>64</sup> Véase: <https://www.burgerking.es/sustainability-plan> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>65</sup> Véase: <https://www.cocacolaep.com/es/al-dia/blog-rojo-y-en-botella/2022/tendencias-food-beverage/> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>66</sup> Véase: <https://www.ocu.org/consumo-familia/consumo-colaborativo/informe/reparto-sostenible-comida> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>67</sup> Véase: <https://akelarre.net/medio-ambiente/> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>68</sup> Para la elaboración de este apartado se emplean varias fuentes, entre las que cabe destacar: (Baranski et al., 2018; Cho et al., 2018; Deb & Lee, 2018; Ibañez-Puy et al., 2018; Klimczak et al., 2018; Said & Hassan, 2018; Santos et al., 2018; Sergio Díaz de Garayo Balsategui et al., 2010; Szczurek et al., 2018; Zhang et al., 2018)

<sup>69</sup> Véase: <https://www.pnnl.gov/> (consultado en noviembre de 2022)

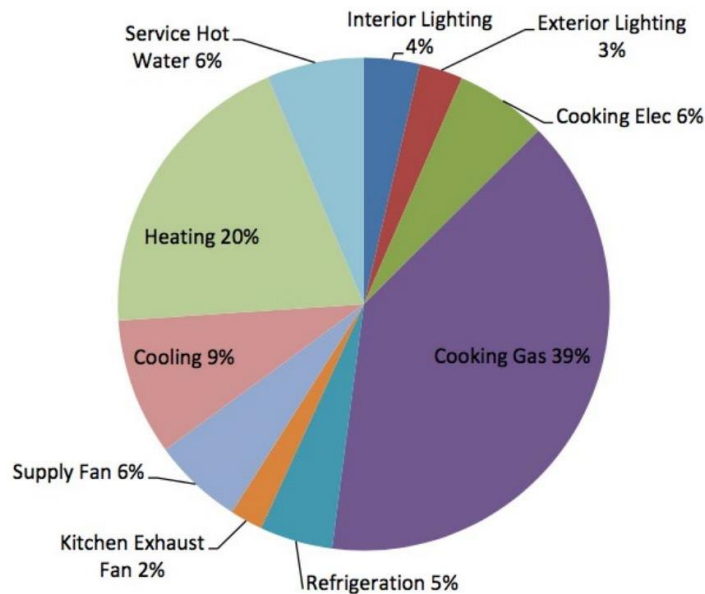


Figura 22: Proporción de ahorro de energía de diferentes categorías de uso final. Fuente: PNNL-19809- Documento de soporte técnico: 50 % de ahorro de energía para restaurantes de servicio rápido (US DOE -2010)

En los próximos apartados se va a ir desgranando los principales puntos clave para lograr una eficiencia en equipamiento de los establecimientos hosteleros.

## Electrodomésticos y utensilios de cocina

La medida fundamental de eficiencia energética dentro de la cocina es la especificación de etiquetado energético de electrodomésticos. El modelado de la reducción de energía de los electrodomésticos es una tarea compleja que requiere el conocimiento de cada electrodoméstico y su especificación de eficiencia energética.

En el ámbito de la optimización de los equipos de cocina, un diseño energéticamente eficiente puede consolidar los equipos y reducir el número de electrodomésticos. Por ejemplo, una combinación de horno/microondas podría reemplazar un horno de convección y microondas en un único equipo.

Una plancha de alto rendimiento podría reducir efectivamente el tamaño de este aparato. La aplicación de cocinas de inducción (eléctricas) de alta eficiencia puede reducir drásticamente el uso de energía y la huella. Una medida efectiva tanto en el ahorro de energía como en la reducción de GEI es maximizar las oportunidades para cambiar de gas natural a equipos eléctricos. Los equipos eléctricos son más eficientes que los de gas. Son más fáciles de controlar electrónicamente y de incorporar programas de trabajo eficientes y automatizados.

Ahora bien, esta medida ha de ir acompañada de una contratación de suministro eléctrico de origen renovable, a través de comercializadoras verdes o bien con certificado de suministro

renovable. En este mismo capítulo le dedicamos un apartado a este tema dada la importancia del mismo.



Figura 24: ejemplo de cocina de restaurante todo eléctrico. Gallery of Cocina Hermanos Torres Restaurant / OAB. Office of Architecture in Barcelona<sup>70</sup>.

Los electrodomésticos eléctricos rara vez tienen menor rendimiento y funcionalidad en comparación con el equivalente equipo de gas. Sin embargo, con ciertas categorías de equipos hay opciones que no están disponibles (cocinas a gas, asadores, etc.) y hay muy pocos equivalentes eléctricos disponibles.

Las cocinas de inducción han existido durante años en las líneas de buffet donde funcionan bastante bien para proporcionar comida caliente en un ambiente de comedor más fresco. Las unidades de inducción ahora se utilizan más en la cocina como unidades de producción. Estas cocinas utilizan un campo magnético para generar calor en un producto casi sin desperdiciar energía como la que genera una llama de gas tradicional. También hay muy poco consumo eléctrico en la unidad a menos que haya un recipiente para cocinar en el quemador. El uso de energía en tiempo de inactividad contrasta marcadamente con los quemadores de gas que a menudo se dejan encendidos durante horas cuando el producto no se cocina.

## CRITERIO DE SELECCIÓN DE EQUIPOS

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico<sup>71</sup> impulsa la entrada en vigor, a partir del 1 de marzo, del nuevo etiquetado energético de productos modificado por la

<sup>70</sup> Véase <https://www.archdaily.com/899836/cocina-hermanos-torres-restaurant-oab-office-of-architecture-in-barcelona> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>71</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-nuevo-etiquetado-energ%C3%A9tico-de-electrodom%C3%A9sticos-entra-en-vigor-el-1-de-marzo/tcm:30-523438> (consultado en noviembre de 2022)

Comisión Europea para adaptar la clasificación de eficiencia energética a los nuevos métodos de ensayo sobre el consumo de estos aparatos.

A lo largo de 2021, cinco familias de productos eléctricos contarán con un nuevo etiquetado energético tanto en las tiendas físicas como en la venta por Internet. En concreto, la nueva etiqueta de frigoríficos, congeladores y vinotecas, lavadoras y lavasecadoras, lavavajillas y pantallas electrónicas (incluidos monitores y televisiones) estará disponible a partir del 1 de marzo, mientras que las fuentes de iluminación se sumarán a este nuevo etiquetado a partir del 1 de septiembre.

El nuevo etiquetado de productos eléctricos elimina las clases energéticas A+, A++ y A+++, volviendo a una escala de clasificación que va de la A a la G, donde la A clasifica a los productos de menor consumo y mayor eficiencia energética, y la G engloba a aquellos de mayor consumo y menor eficiencia energética. De esta forma, la etiqueta mantendrá siete clases de eficiencia energética.

Al mismo tiempo, las nuevas etiquetas incorporarán un código QR exclusivo para que el consumidor pueda acceder a través de su smartphone a las características y datos específicos de cada modelo dentro de una nueva base de datos a escala europea denominada EPREL (European Product Database for Energy Labelling).

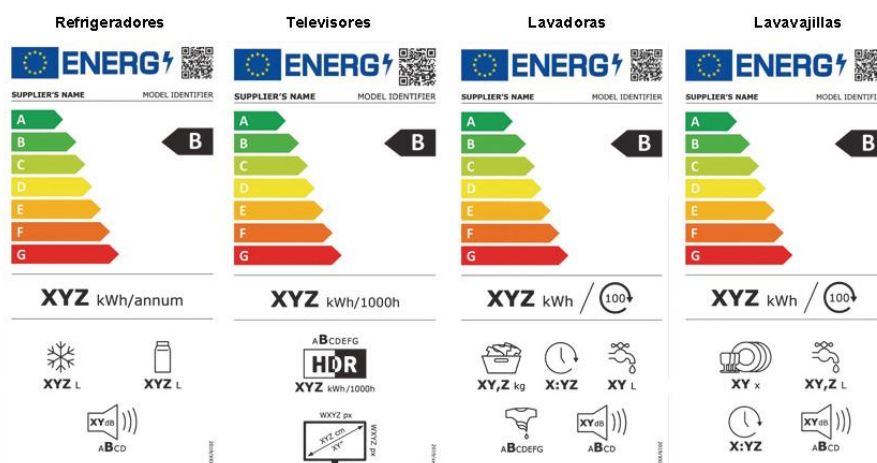


Figura 25: Etiquetado energético de electrodomésticos. Fuente: Eroski Consumer<sup>72</sup>

Esta nueva clasificación viene determinada por el desarrollo, a nivel europeo, de nuevos métodos de ensayo sobre la eficiencia energética de los aparatos eléctricos. Se trata de los mismos métodos utilizados por los laboratorios y fabricantes en sus ensayos, que incorporan importantes cambios en sus mecanismos de medición para adecuarse de forma más efectiva al uso real que se hace de estos productos en los hogares.

Esta metodología de ensayo hace que tanto el consumo como la clasificación energética de un producto eléctrico puedan variar con respecto a las antiguas etiquetas y no exista una correlación entre la nueva clasificación y la anterior, de modo que un aparato clasificado hasta

<sup>72</sup> Véase <https://www.consumer.es/economia-domestica/servicios-y-hogar/nueva-etiqueta-energetica-electrodomesticos.html> (consultado en noviembre de 2022)

ahora como A+++ puede pasar a etiquetarse como clase B, C o incluso inferior en función de la aplicación de estas nuevas normas de ensayo.

En definitiva, el producto de alta eficiencia continúa siendo el mismo, pero puede experimentar cambios en cuanto a su clasificación energética debido a este nuevo método de ensayo.

La saturación de productos disponibles en el mercado de clase A+, A++ y A+++ ha sido uno de los factores determinantes del cambio en la metodología de ensayos para medir la eficiencia de los productos eléctricos. Además, el desarrollo de nuevas tecnologías por parte de los fabricantes no podía diferenciarse adecuadamente dentro de la escala de eficiencia establecida, que será adaptada teniendo en cuenta la innovación tecnológica en la fabricación de aparatos eléctricos.

En este sentido, el reescalado de la clasificación energética dejará espacio a los nuevos desarrollos tecnológicos en las clases más eficientes (A y B), de modo que los productos tecnológicamente más avanzados cuenten con una clasificación adecuada a su eficiencia energética.

---

La saturación de productos clasificados como A+, A++ o A+++ había reducido considerablemente el rango de elección por parte del consumidor, por lo que el reescalado de la clasificación energética ampliará las opciones de eficiencia energética en el mercado de productos eléctricos y destinará la clase A a promover el desarrollo tecnológico de productos más eficientes.

---

En el marco del proyecto europeo Belt (Boost Energy Label Take Up)<sup>73</sup>, OCU pone a disposición de los usuarios una herramienta donde, además de conocer mejor las nuevas etiquetas energéticas de electrodomésticos, pantallas y monitores, podrán saber cuál es la eficiencia real de sus aparatos y compararla con la de los modelos más eficientes del mercado. Este proyecto tiene como objetivo apoyar en la transición evitando los errores de interpretación y ayudando, por un lado, a los consumidores para que sigan eligiendo productos de mejor rendimiento, y por el otro, a los fabricantes para que investiguen y lancen electrodomésticos más eficientes.

## **ESTRATEGIAS PARA SU MEJOR APROVECHAMIENTO**

Una de las claves de un buen funcionamiento de los equipos es su mantenimiento. Si no se mantiene el equipo limpio o no se repara regularmente, probablemente esté trabajando más de lo necesario. Hay algunas tareas preventivas simples que puede hacer por su cuenta para aumentar sus ahorros de energía y prolongar la vida útil de su equipo. Por ejemplo, los serpentines del condensador de sus unidades de refrigeración se obstruyen con el tiempo, lo que aísla los serpentines y evita que expulsen calor. El resultado es que su unidad de refrigeración tiene que trabajar mucho más para lograr temperaturas seguras para los alimentos. Debe mantener sus serpentines limpios para mantener la eficiencia energética de la unidad de refrigeración.

---

<sup>73</sup>Véase: <https://www.belt-project.eu/> (consultado en noviembre de 2022)

En la climatización es importante contar con un termostato inteligente: los termostatos inteligentes se pueden programar de forma remota y pueden optimizar el uso de energía. Muchos también son resistentes a la manipulación para evitar ajustes no autorizados.

Use secadores de manos sin calefacción: los secadores de manos energéticamente eficientes que dependen de aire forzado en lugar de aire caliente pueden usar hasta un 80 % menos de energía que un secador de manos estándar.

Cuando la temperatura ambiente en su cocina es demasiado alta, su equipo de refrigeración trabaja más para mantener los alimentos fríos. Al mantener el calor ambiental al mínimo, puede garantizar el funcionamiento más eficiente de sus dispositivos portátiles y refrigeradores.

Utilizar equipos de inducción y equipos de trabajo sin el uso de llama o mechero. Transfieren calor directamente a los utensilios de cocina mientras el aire circundante permanece fresco.

Campanas extractoras: use campanas de condensación sobre sus lavavajillas y equipos de vapor para ayudar a eliminar el aire caliente de su cocina.

El diseño de su cocina puede afectar directamente la eficiencia de su equipo. Un equipo de refrigeración necesita espacio para respirar y expulsar el aire caliente como parte del proceso de enfriamiento. Sin un espacio de ventilación adecuado alrededor de la unidad, utiliza más energía para mantenerse fresco.

Equipos de calefacción y refrigeración separados: si coloca el horno junto a la máquina de hielo, el aire ambiental será más cálido y la máquina de hielo no funcionará de manera eficiente.

Las freidoras eléctricas suelen ser muy eficientes ya que el elemento calefactor está sumergido en el medio de fritura. Las verdaderas mejoras se han producido en el diseño del quemador de la freidora a gas. Históricamente, las freidoras a gas no han sido muy eficientes. El gas se enciende en tubos que atraviesan o rodean la tina de freír, pero el diseño típico permite que gran parte del calor escape directamente por la chimenea. Los nuevos diseños obligan a que gran parte del calor se transmita al medio de cocción, lo que da como resultado unidades más eficientes. Los fabricantes también están proporcionando un mejor aislamiento alrededor de las tinas para freír para retener más calor.

El proceso de cocinado a vapor es hasta un 60 por ciento más eficiente energéticamente que el proceso estándar. Las cocinas de vapor energéticamente eficientes ofrecen tiempos de cocción más cortos, una mayor tasa de producción y una menor pérdida de calor debido a un mejor aislamiento y un sistema de suministro de vapor más eficiente. Además de ahorrar electricidad o energía de gas, los vaporizadores también usan menos agua, hasta un 90 por ciento menos que los modelos estándar.

Los hornos mixtos/de vapor y los hornos de microondas/convección han hecho grandes avances. En virtud de la velocidad de muchas de estas unidades, el coste por porción producida es menor que los hornos tradicionales o incluso los hornos de convección. Algunos de los nuevos súper hornos en el mercado afirman cocinar entre 8 y 10 veces más rápido que un horno tradicional. Estas nuevas unidades están bien aisladas para la retención de calor.

Las campanas extractoras reducen los costes. Hasta el 75 por ciento de los costes de calefacción y refrigeración de un restaurante se extraen a través de las campanas extractoras

de cocina. Los fabricantes de campanas se están poniendo en línea con nuevas campanas súper eficientes para reducir al mínimo las cantidades de aire. Son campanas diseñadas científicamente y entradas de aire estratégicamente ubicadas que han ayudado a reducir la cantidad de volumen de aire acondicionado expulsado.

Otro ahorro de aire de escape es reducir el volumen total de aire a través de un control de ventilador de velocidad variable. Estos controles monitorean el aire que ingresa a la campana y detectan cuando se está cocinando poco o nada. En tiempos de inactividad, el control reduce automáticamente el aire que se expulsa.

Se pueden encontrar grandes ahorros de energía en lavavajillas de bajo consumo. Se necesitan grandes cantidades de energía eléctrica para calentar el agua a las temperaturas requeridas, pero algunos fabricantes han encontrado una forma de reducir la cantidad de agua de enjuague necesaria en sus máquinas mediante el desarrollo de boquillas especiales para extraer el máximo calor del agua. Las máquinas con estas boquillas producen reducciones de potencia y ahorros de agua considerables. Aunque no consumen tanta energía como los equipos de cocina o los lavavajillas, las máquinas de hielo y los refrigeradores ahora también ahorran más costos de electricidad y agua.

Si bien puede ser conveniente hacer funcionar todos los electrodomésticos durante todo el día, puede desperdiciar una cantidad significativa de energía en la cocina. Apagar los equipos de cocina que consumen mucha energía, incluidos los quemadores de gas y eléctricos, los asadores eléctricos y los asadores de gas cuando no estén en uso. Apagar y encender estos electrodomésticos a lo largo del día puede no ser sostenible para su restaurante, pero implementar horarios de funcionamiento más cortos para estas piezas puede ayudar a su negocio a ahorrar en costos de energía.

Finalmente, es importante compartir estos protocolos de ahorro de energía con el personal para que ellos también estén informados e involucrados en el proceso. Publicar recordatorios en el fregadero, junto a los interruptores de luz y en cualquier otro lugar de la cocina ayudan a los empleados a seguir los protocolos.

## Iluminación

En capítulos anteriores se ha hablado de estrategias para lograr un correcto aprovechamiento en el local de la luz solar. En este apartado se van a ver los distintos tipos de luminarias existentes y los principales parámetros característicos, así como los principales criterios para la selección de las mismas.

### **CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LUMINARIAS**

A continuación, vamos a ver diferentes tipos de luces, su funcionamiento y usos. Los principales tipos de luces o lámparas incluyen los siguientes:

- Lámparas incandescentes
- Lámparas fluorescentes compactas
- Lámparas halógenas

- Lámparas de halogenuros metálicos
- Diodo emisor de luz
- Tubo fluorescente
- Lámparas de neón
- Lámparas de descarga de alta intensidad
- Lámparas de sodio de baja presión
- Tipos de Lámparas
- Tipos de Lámparas

### *Lámparas incandescentes*

Las bombillas incandescentes son bombillas estándar y muchas personas están bastante familiarizadas con estas bombillas. Estas bombillas incandescentes están disponibles en una amplia gama de tamaños y voltajes. Una bombilla incandescente brilla y produce calor cuando la electricidad pasa a través del filamento de tungsteno presente en el interior de la bombilla. El filamento de esta bombilla se coloca en una mezcla de gas nitrógeno o en el vacío. Estas bombillas están siendo reemplazadas gradualmente por LED, lámparas fluorescentes y otras nuevas tecnologías basadas en servicios.

La razón de esto es que cuando se enciende esta bombilla, el flujo repentino de corriente, energía y calor penetra en las áreas delgadas, que a su vez calientan el filamento; una vez que el filamento se calienta, tiende a romperse y quema la bombilla. Las bombillas incandescentes pueden durar de 700 a 1000 horas y también se pueden usar con un atenuador. Las bombillas incandescentes generan calor constante, lo cual es bastante bueno para aplicaciones domésticas. La eficiencia luminosa de la lámpara incandescente es de unos 15 lúmenes por vatio.

### *Lámparas fluorescentes compactas*

Una lámpara fluorescente compacta es un tipo moderno de bombilla que funciona como una lámpara fluorescente. Contiene mercurio, lo que dificulta su eliminación. Una CFL está diseñada para reemplazar una lámpara incandescente. Por lo general, las lámparas fluorescentes compactas usan menos energía, producen la misma cantidad de luz y tienen una larga vida útil. La mayoría de las lámparas fluorescentes compactas constan de dos o tres bucles tubulares. A veces incluso se parecen bastante a las bombillas incandescentes. Estas lámparas no se pueden usar con atenuadores y, por lo general, pueden durar 10,000 horas.

La eficiencia luminosa de una lámpara fluorescente compacta es de unos 60 lúmenes por vatio.

### *Lámparas halógenas*

Una lámpara halógena consta de un filamento de tungsteno, que se sella con una envoltura transparente compacta y se llena con un gas inerte y una pequeña cantidad de halógeno (bromo o yodo). Estas lámparas son más pequeñas que las lámparas convencionales. El halógeno aumenta la vida útil y el brillo de las lámparas. La eficiencia luminosa de una lámpara halógena es de unos 25 lúmenes por vatio.

### *Lámparas de halogenuros metálicos*

Las lámparas de halogenuros metálicos consisten en un tubo de descarga o tubo de arco dentro de una bombilla. Este tubo puede estar hecho de cerámica o cuarzo y contiene mercurio, sales de MH y un gas de partida. Las lámparas de halogenuros metálicos producen una gran cantidad de luz para su tamaño, y estas lámparas son unas de las lámparas más eficientes. Estas lámparas se utilizan con mayor frecuencia en pasillos, semáforos, escenarios y sistemas de iluminación exterior con fines comerciales.

### *Diodo emisor de luz (LED)*

La lámpara LED es un componente eléctrico que emite luz a través del movimiento de electrones en un dispositivo semiconductor. Carece de filamento, utiliza menos energía y tiene una larga vida útil. Los LED producen más luz que las lámparas incandescentes y ayudan a ahorrar energía en dispositivos que conservan energía. Los LED generalmente se ensamblan en una bombilla para usarse como un sistema de iluminación LED. Estos diodos pueden emitir luz de un color deseado sin el uso de filtros de color. El costo inicial de un LED es generalmente alto y estos se utilizan para construir proyectos electrónicos.

### *Tubo fluorescente*

Un tubo fluorescente es un tubo de descarga de gas que utiliza una fluorescencia para producir luz visible. La eficiencia luminosa de un tubo fluorescente es de aproximadamente 45 a 100 lúmenes por vatio. En comparación con las bombillas incandescentes, los tubos fluorescentes usan menos energía para la misma cantidad de luz y, por lo general, son más complejos y costosos que las lámparas incandescentes. Las lámparas fluorescentes no tienen una buena capacidad de representación del color, pero estos tubos tienen una apariencia y color geniales. Los tubos fluorescentes se pueden usar en muchos lugares de una casa, pero no se pueden usar con atenuadores.

### *Lámparas de neón*

Una lámpara de neón es una lámpara de descarga de gas que contiene gas a baja presión. Se ensambla montando dos electrodos dentro de un pequeño envoltorio de vidrio. Las bombillas de brillo estándar se llenan con una mezcla de gas argón o neón, y las lámparas de alto brillo se llenan con gas neón puro. Cuando se aplica un voltaje, el gas se ioniza y comienza a brillar permitiendo que una corriente muy pequeña viaje de un electrodo al otro electrodo. Una vez que el gas se ioniza, el funcionamiento de la lámpara se puede mantener a un voltaje más bajo, y el voltaje de mantenimiento puede variar entre 10 y 20 voltios según la lámpara y la corriente de funcionamiento.

### *Lámparas de descarga de alta intensidad*

Las lámparas de halogenuros metálicos, de vapor de mercurio, de mercurio con balasto propio y de sodio de alta presión son lámparas de descarga de alta intensidad. Estas lámparas están especialmente diseñadas con tubos interiores de vidrio que incluyen electrodos de tungsteno con arco eléctrico. Este tubo interior de vidrio está lleno de metales y gas. Con la inmunidad de las lámparas con balasto propio, se deben proveer los equipos auxiliares (encendedores y balastos) para el correcto funcionamiento de cada lámpara. Estas lámparas producen una gran cantidad de luz en comparación con las lámparas fluorescentes e incandescentes. Las lámparas de descarga de alta intensidad se usan normalmente cuando se requieren altos niveles de luz en áreas grandes que incluyen áreas de actividades al aire libre, gimnasios, áreas públicas grandes, caminos, carreteras y estacionamientos.

### *Lámparas de sodio de baja presión*

La lámpara de sodio de baja presión es la primera lámpara de sodio que tiene la máxima eficiencia que todos los demás sistemas de iluminación. Estas lámparas funcionan como una lámpara fluorescente y hay un breve período de calentamiento para que la lámpara alcance su brillo total. Las lámparas de sodio de baja presión se usan comúnmente en lugares como carreteras, caminos, áreas al aire libre y estacionamientos donde el color no es importante como tal.

## **ESTRATEGIAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO**

Una de las características más importantes del diseño de un restaurante es la iluminación. La iluminación en un restaurante puede mejorar el ambiente de su comedor. Hay tres tipos principales de iluminación: ambiente, tarea y acento. Cada tipo tiene un propósito diferente y se puede lograr a través de diferentes piezas de iluminación.

La iluminación ambiental es la principal fuente de luz en una habitación, y puede ser luz natural o provista de luminarias eléctricas en el techo. Permite a las personas ver y moverse con facilidad y comodidad.

La luz de tarea o de trabajo permite a sus clientes y miembros del personal realizar funciones que pueden necesitar una fuente de luz más concentrada, como leer un menú o cocinar. Pueden ser en forma de lámparas de techo, luces fluorescentes en la cocina o una pequeña lámpara de mesa en su puesto de recepción.

La iluminación de acento agrega el punto emocional a los espacios. Se utiliza para construir puntos focales alrededor de su área de atención al público. Esto se puede hacer usando luz para resaltar obras de arte o agregando luces de isla decorativas sobre la barra.

A veces, las lámparas encajan en más de una categoría de iluminación. Por ejemplo, colocar faroles en un patio al aire libre podría considerarse una iluminación de acento durante el día, pero una iluminación ambiental durante la noche, cuando hay menos luz solar natural.

Se pueden utilizar diferentes niveles de iluminación para crear el ambiente de su restaurante o bar. Esto significa que los clientes pueden ser atraídos a su establecimiento o desanimados simplemente por sus opciones de iluminación.

1. Iluminación baja. La iluminación tenue puede ser relajada y romántica, y anima a los clientes a quedarse más tiempo. Piense en una cena a la luz de las velas en un restaurante formal. Estas configuraciones suelen tener lámparas de techo con atenuadores y mucha iluminación de acento. La iluminación tenue crea más intimidad, ya que las secciones de luz más brillante, como las que se encuentran sobre las mesas de comedor o el área del bar, permiten que los clientes se sientan más aislados de los demás huéspedes en la habitación.
2. Iluminación brillante. Las luces brillantes proporcionan más estimulación que las luces tenues. Esto significa que sus clientes estarán despiertos y alertas. La iluminación brillante es buena para establecimientos de alta energía como bares, cafeterías o restaurantes familiares. Esta iluminación se puede lograr con ventanas grandes que dejen pasar la luz natural o lámparas de techo brillantes.
3. Iluminación para diferentes momentos del día. Cuando decida cómo iluminar su establecimiento, tenga en cuenta qué tipo de ambiente desea que su iluminación cree a lo largo del día. ¿Cuál es el horario de atención de su restaurante? Un restaurante que genera la mayoría de sus ventas durante el ajetreo de la mañana o mediodías, no usará el mismo tipo de iluminación que usaría un restaurante romántico de alta cocina. Y si tiene un negocio que está abierto para varias comidas, podría valer la pena ajustar la iluminación para cada momento, sea almuerzo, cena u otros servicios de comidas.

De esta manera en cada momento del día se pueden exigir distintos tipos de iluminación:

- Desayuno: se debe usar iluminación brillante para los servicios de comidas más temprano en el día. Por la mañana, los clientes necesitan luz brillante para despertarse y leer sus periódicos mientras disfrutan de su café. La luz natural es la fuente ideal para ello.

- **Almuerzo:** los servicios de la hora del almuerzo deben tener una iluminación moderada. Los niveles de iluminación más altos son especialmente buenos para los restaurantes de comida rápida y las tiendas de conveniencia, donde las personas no se sentarán a comer, sino que tomarán algo rápidamente. La iluminación puede incluso ayudar a crear índices de rotación más rápidos y hacer que los clientes entren y salgan más rápido, así que tenga esto en cuenta si desea que su servicio de comidas más concurrido se mueva más rápido.
- **Cena:** los establecimientos que realizan la mayoría de sus ventas durante los servicios de cena suelen tratar de tener un ambiente más relajado, independientemente de si se trata de un restaurante informal o exclusivo. La hora de la cena es el momento más popular para salir a comer, ya que los clientes pueden sentarse y relajarse después de su día. Cuando les brinda un ambiente relajante, sus invitados pueden quedarse y gastar más en comida, bebidas y postres, lo que le brinda una mayor ganancia.

El exterior de su restaurante debe actuar como una extensión de su experiencia gastronómica sirviendo como publicidad y atracción. Preste tanta atención a la iluminación exterior como lo hace en el interior resaltando la arquitectura del edificio, iluminando la señalización e iluminando las áreas para comer cuando la luz natural es baja.

---

A medida que avanza la tecnología, existen cada vez más dispositivos de iluminación inteligente. Dependiendo del sistema que elija, puede acceder a una variedad de funciones. Algunas de estas características disponibles incluyen apagado automático, sensores de luz diurna, control de nivel, control de atenuación, control de señalización, programación de eventos, sensores de ocupación/vacancia y bloqueos de tiempo.

---

Estos sistemas y sus características permiten personalizar y automatizar persianas, toldos y fuentes de iluminación artificial en función de sus horas de funcionamiento, la cantidad de luz natural y otros factores para ahorrar tiempo y dinero.

Muchos de estos sistemas incluso se pueden controlar convenientemente a través del panel de control en su restaurante o su aplicación de teléfono inteligente o tablet. De esa manera, puede manejar toda su iluminación desde un lugar conveniente y, a veces, móvil. Además de la iluminación, estas diferentes tecnologías pueden controlar otras facetas de su establecimiento, como la música, los televisores, los termostatos, los ventiladores y su sistema de seguridad.

Desde lámparas decorativas montadas en el techo hasta apliques montados en la pared, hay muchos tipos de iluminación que se adaptan a la decoración de su restaurante. Para aplicación a restaurantes se pueden destacar los siguientes:

- **Luces colgantes:** una opción popular para los restaurantes, las luces colgantes brindan una iluminación enfocada y agregan un toque de estilo. A menudo resaltan áreas específicas sobre un bar o una mesa de comedor.

- **Candelabros:** Los candelabros son una opción popular para un restaurante con estrella Michelin y una buena cena. Por lo general, son más grandes y más ornamentados que otros tipos de artefactos de iluminación y vienen en varios estilos y tamaños. Agregan un toque elegante a cualquier decoración y ayudan a crear un punto focal en la habitación.
- **Luces de techo:** Las luces de techo son una opción versátil para proporcionar iluminación general o para tareas específicas. Comúnmente utilizados en restaurantes, se pueden encontrar en varios estilos para combinar con la decoración.
- **Apliques:** Los apliques son un tipo de aplique de pared. Brindan iluminación general o de acento y, a menudo, se usan en restaurantes para resaltar áreas específicas, como sobre una chimenea o una obra de arte.
- **Iluminación de riel:** La iluminación de riel es un tipo de dispositivo de iluminación con una serie de luces montadas en un riel. Se utiliza para proporcionar iluminación general o de acento y, a menudo, se usa en restaurantes para resaltar áreas específicas, como sobre un buffet o una cocina a la vista.
- **Iluminación empotrada:** la iluminación empotrada es un tipo de lámpara instalada en el techo. Proporciona una iluminación suave y difusa y se utiliza para resaltar áreas específicas, como sobre una mesa de comedor.
- **Iluminación de servicios:** La iluminación de servicios, también conocida como iluminación funcional, está diseñada para iluminar tareas o áreas específicas. A menudo se usa en restaurantes para proporcionar iluminación específica para tareas, como en la cocina o sobre una estación de trabajo.
- **Luces láser:** Las luces láser son un tipo de dispositivo de iluminación que emite un haz de luz enfocada. A menudo se usan en restaurantes para resaltar áreas específicas, como una pista de baile o un bar.
- **Lámparas de pie y de mesa:** Las lámparas de pie y de mesa son un tipo de luminaria que se utiliza para proporcionar iluminación general o de acento. Las lámparas de pie se pueden colocar en lugares estratégicos para crear la atmósfera deseada. Las lámparas de mesa brindan una iluminación enfocada y, a menudo, se usan para iluminar áreas específicas, como la mesa del comedor o el área del bar.
- **Iluminación exterior:** la iluminación exterior es un tipo de dispositivo de iluminación diseñado para uso en exteriores. Brinda iluminación general o de acento y, a menudo, se usa en restaurantes para resaltar áreas específicas, como patios o jardines.
- **Iluminación debajo de los gabinetes:** La iluminación debajo de los gabinetes es un tipo de lámpara que se instala debajo de los gabinetes de la cocina. Proporciona iluminación para tareas específicas para actividades como cocinar o preparar alimentos.
- **Iluminación Cove:** La iluminación Cove es un tipo de dispositivo de iluminación que se instala en un hueco o área empotrada. Proporciona una iluminación suave y difusa y

se puede utilizar para resaltar áreas específicas, como obras de arte o características arquitectónicas.

- Iluminación de soffito: La iluminación de soffito es un tipo de dispositivo de iluminación instalado en el soffito, o en la parte inferior, de un voladizo de techo. Proporciona iluminación general o de acento y, a menudo, se usa en restaurantes para resaltar áreas específicas, como señalización o entradas.
- Iluminación LED: la iluminación LED es un tipo de dispositivo de iluminación que utiliza diodos emisores de luz (LED) como fuente de luz. Los LED son más eficientes energéticamente que las bombillas incandescentes tradicionales y tienen una vida útil más larga. La iluminación LED proporciona iluminación general o de acento y, a menudo, se usa en restaurantes para resaltar áreas específicas, como debajo de los gabinetes o vitrinas.

Un tipo de iluminación especialmente adecuado para restaurantes es la iluminación LED. Las luces LED son muy eficientes energéticamente, lo que significa que ayudarán a mantener bajos los costos operativos.

También producen muy poco calor, por lo que no se sumarán a las ya altas temperaturas de su cocina. Además, las luces LED son muy duraderas, por lo que no tendrás que reemplazarlas con tanta frecuencia como otros tipos de bombillas.

La iluminación LED es mejor que la iluminación fluorescente en términos de eficiencia energética y vida útil. Los LED emiten muy poco calor, por lo que la mayor parte de su energía se convierte en luz. Esto las hace mucho más eficientes que las bombillas incandescentes, que liberan el 90% de su energía en forma de calor. Las lámparas fluorescentes compactas también son menos eficientes que las luces LED, ya que liberan alrededor del 80 % de su energía en forma de calor.

Las bombillas LED también duran mucho más que otros tipos de bombillas. Una bombilla LED de buena calidad puede durar de 3 a 5 veces más que una fluorescente y 30 veces más que una bombilla incandescente. Por lo tanto, los LED son más eficientes y duran mucho más, lo que los convierte en una excelente opción para la iluminación de casas y restaurantes.

La iluminación es una parte extremadamente importante del diseño de un restaurante. Desde los diferentes tipos de iluminación y el uso adecuado de la luz natural hasta la última tecnología en iluminación inteligente, hay mucho que tener en cuenta. Entonces, ya sea que esté tratando de crear el ambiente adecuado en su nuevo bar o necesite ajustar su restaurante entre los servicios de almuerzo y cena, la iluminación puede marcar la diferencia.

## Consumo de agua

Los restaurantes requieren grandes cantidades de agua para mantener sus operaciones. Afortunadamente, existen algunas formas simples de reducir el uso de agua de su restaurante y reducir su factura de agua. Un elemento clave de la gastronomía sostenible es el consumo de agua y la eficiencia del agua.

Además de los beneficios ambientales, la reducción del desperdicio de agua puede ayudar a reducir los costes operativos hasta en un 11 %, según un informe de Epa.gov. Debido a que las instalaciones de servicio de alimentos usan agua caliente para muchas tareas, reducir el uso de agua puede brindar beneficios reales al disminuir las facturas de energía.

Los mayores usos del agua en los restaurantes están asociados con los equipos y procesos que tienen lugar en la cocina. Los baños siguen a las cocinas como el segundo mayor uso de agua en los restaurantes.

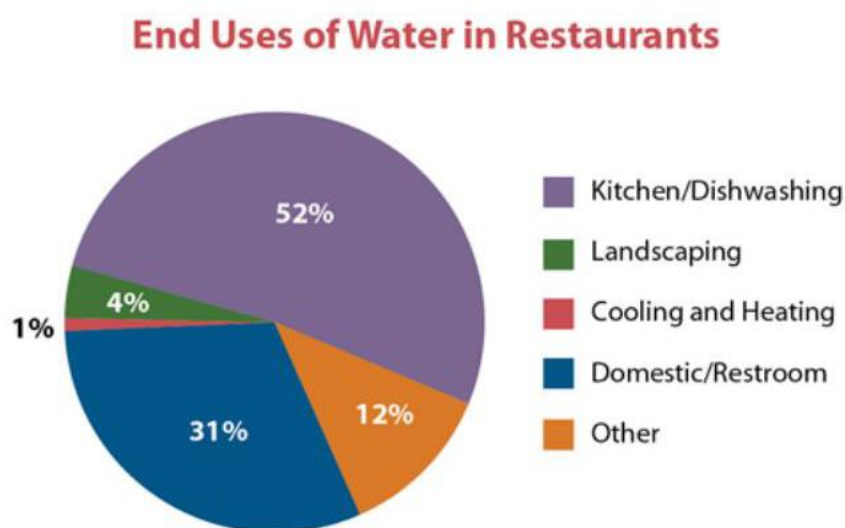


Figura 27: Reparto del uso de agua en restaurantes. Fuente: EPA<sup>74</sup>

## MEDIDAS Y ESTRATEGIAS

A continuación, se citan una serie de medidas y estrategias para ahorro de agua, alguna de ellas muy sencilla, pero que conviene recordar pues su uso no está extendido como debiera:

---

Las válvulas de rociado de preenjuague de bajo flujo son una excelente manera de ahorrar agua y dinero. Esta es una de las actualizaciones de ahorro de agua más efectivas, y debido a que los rociadores de

---

<sup>74</sup> Véase <http://www.epa.gov/watersense> (consultado en noviembre de 2022)

preenjuague generalmente usan agua caliente, también ayudará a reducir su factura de energía.

---

Siempre que sea posible, raspe los platos con un raspador, una escobilla de goma o un absorbente sobre el bote de basura antes de enjuagarlos y cargarlos en el lavavajillas. Esto evita que los alimentos y la grasa se vayan por el desagüe.

Instale coladores en los fregaderos para atrapar los desperdicios de alimentos.

Remoje previamente las ollas, sartenes y utensilios en recipientes con agua.

Opere los lavavajillas solo cuando haya cargas completas y apáguelos cuando no estén en uso.

Verifique que el lavavajillas no esté usando más agua de la especificada por el fabricante, lo que podría indicar una fuga.

Evalúe la fórmula de lavado y los ciclos de la máquina para verificar su eficiencia. Puede ser apropiado reprogramar máquinas para eliminar un ciclo.

Cuando lave los platos manualmente, use el fregadero de tres cubetas para sumergir los platos y el equipo, en lugar de usar agua corriente.

Se recomienda instalar aireadores de fregadero de bajo flujo.

Verifique que el mecanismo de descarga de sus inodoros sea de bajo flujo y que funcionan correctamente.

Saber cuánta agua usa su restaurante regularmente y comprender su factura de agua son las formas más efectivas de ahorrar agua. Ver un aumento repentino en su factura de agua podría indicar una fuga. Su búsqueda de fugas debe comenzar con los inodoros de su restaurante.

Las tabletas de detección de fugas para inodoros están disponibles en la mayoría de las tiendas de mejoras para el hogar y son fáciles de usar. Después de quitar cualquier producto de limpieza que cambie de color del inodoro, descargue el inodoro y coloque una tableta de detección de fugas en el tanque. No vuelva a enjuagar. Después de 10 a 15 minutos, si el agua en la taza del inodoro ha cambiado de color, el inodoro tiene una fuga. Enjuague inmediatamente después de la prueba.

La mayoría de los contadores de agua tienen un "indicador de detección de fugas" (la pequeña saeta roja). Este triángulo girará en el sentido de las agujas del reloj si el agua pasa por el medidor. Durante las horas en que su restaurante está cerrado, cierre el suministro de agua (asegúrese de que las máquinas de hielo, los descalcificadores de agua y los lavavajillas no estén funcionando), luego verifique la saeta. Si gira en el sentido de las agujas del reloj, lo más probable es que su instalación tenga una fuga en alguna parte.

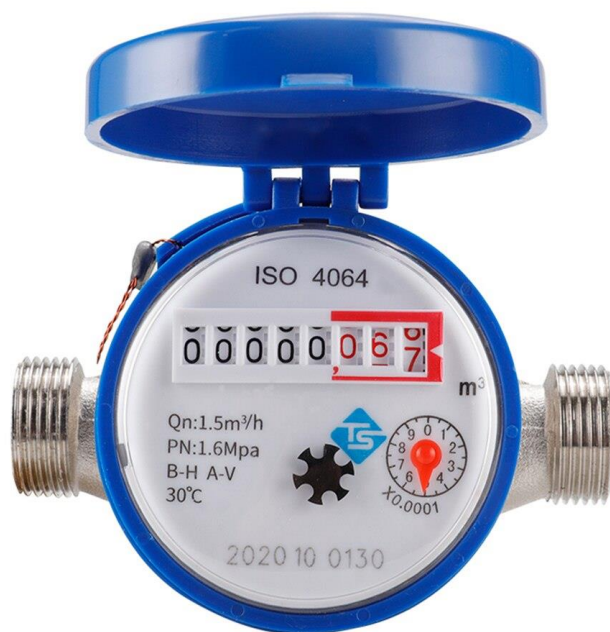


Figura 28: imagen de un contador de agua. Fuente: Amazon<sup>75</sup>

Leer contadores de agua mensualmente. Compara los resultados con el mismo mes del año anterior. Esto ayudará a identificar las fugas a medida que ocurren, así como a monitorear sus esfuerzos de conservación.

Use métodos de limpieza de pisos en seco, seguidos de un trapeador húmedo cuando sea necesario.

Considere el uso de plantas de bajo mantenimiento específicas del sitio y rodéelas con mantillo para mantener la tierra húmeda y reducir la escorrentía de agua.

Riegue su jardín solo cuando sea necesario y temprano en la mañana o en la noche cuando el viento y la evaporación son más bajos.

Instale un dispositivo sensor de lluvia u otro dispositivo de cierre automático en los sistemas de riego y ajuste el programa de riego según los cambios estacionales. Por lo general, los sistemas de riego no necesitan funcionar con tanta frecuencia en climas más fríos o durante la temporada de lluvias.

Considere usar riego de bajo volumen, como un sistema de goteo.

Evite la escorrentía. Asegúrese de que los sistemas de riego dirijan el agua a las áreas del paisaje y no a los estacionamientos, aceras u otras áreas pavimentadas.

Revise su sistema de riego en busca de fugas y cabezas rotas al menos cada dos semanas.

<sup>75</sup> Véase <https://www.amazon.es/Medidor-caudal-agua-m3-contador/dp/B07VD6M1V2> (consultado en noviembre de 2022)

Ubique los calentadores de agua lo más cerca posible de los puntos de uso. Esto conservará el agua que se pierde mientras espera que llegue agua caliente al grifo. Además, asegúrese de que los calentadores y todas las tuberías estén aislados.

Consulte con su compañía de servicios públicos sobre descuentos o incentivos que puedan estar disponibles para electrodomésticos o accesorios que ahorran agua.

A medida que los electrodomésticos o accesorios se desgastan, reemplácelos con modelos que ahorren agua y energía.

Capacitar al personal sobre la importancia de ahorrar agua puede contribuir en gran medida a reducir el desperdicio de agua.

Mostrar carteles o folletos sobre el ahorro de agua en las áreas apropiadas de los restaurantes suele ser muy efectivo.

No use agua para descongelar alimentos. Más bien planee con anticipación y descongele lentamente en el refrigerador.

## Sistemas de climatización y gases refrigerantes

Los combustibles fósiles que se emplean en un restaurante se utilizan fundamentalmente en cocina y en climatización. El equipamiento y consumos en cocina ya han sido tratados en el apartado de equipamiento de este mismo capítulo. Por tanto, en este el enfoque estará hacia los sistemas de climatización HVAC existentes en el establecimiento hostelero.

Los restaurantes son espacios únicos en cuanto al diseño de su sistema HVAC, ya que generalmente tienen dos zonas térmicas, las zonas de comedor y cocina que normalmente están acondicionadas por un volumen de aire constante. La zona de comedor generalmente está condicionada por la ocupación en el espacio, lo que dicta cuánto aire se requiere. Sin embargo, en la zona de la cocina, el uso predominante del aire climatizado es reemplazar el aire expulsado por los aireadores de la campana, manteniendo así una presión positiva en la cocina. Como se ha dicho en este informe, hay estudios que estiman que hasta el 75% del aire climatizado de un restaurante se puede perder por las campanas extractoras de la cocina.

La despresurización del aire dentro de la cocina es un riesgo poco conocido para quienes no pertenecen a la industria hostelera. La despresurización es lo que sucede cuando se extrae demasiado aire de su espacio a través de una campana extractora, pero el aire no se reemplaza. La presión de aire negativa puede ser peligrosa pues puede permitir que gases tóxicos como el monóxido de carbono (CO) fluyan dentro de su espacio en lugar de escapar, lo que puede causar envenenamiento por monóxido de carbono a su personal y a sus clientes.

Los sistemas de climatización y prácticas eficientes habitualmente más utilizados en establecimientos hosteleros son:

- Unidades de techo de alta eficiencia.
- Control de demanda de aire exterior al comedor basado en CO<sub>2</sub>
- Suministro de aire exterior exclusivo para aire de reposición

- Unidades de renovación de aire (freecooling)
- Termostatos programables y automatismos parametrizados con sensórica.

La temperatura del comedor y del área de preparación de alimentos debe ser considerada en línea con la salud y la seguridad. Tanto los comensales como los empleados necesitan sentirse frescos, cómodos y, sobre todo, bien cuando pasan tiempo en este ambiente. Un estudio sugiere que la temperatura ideal para cenar es entre 20 y 23°C. Sin embargo, se presentan una serie de desafíos en el entorno de un restaurante que pueden hacer que esto fluctúe:

- Corrientes de aire al abrir y cerrar la puerta del restaurante.
- Preferencias individuales de temperatura para los comensales.
- Exceso de calor producido cuando una cocina está funcionando a su máxima capacidad.
- El número de comensales en un momento dado.

### **INFORMACIÓN SOBRE EL IMPACTO DE LAS DISTINTAS TECNOLOGÍAS**

Si bien hay muchas acciones que pueden conducir a la eficiencia energética de HVAC, el resultado es siempre el mismo: un sistema eficiente requiere menos consumo de energía para producir temperaturas agradables de calefacción y refrigeración.

La relación de eficiencia energética (o EER) mide la relación entre la entrada de energía eléctrica requerida y la salida de energía de enfriamiento durante un período de tiempo.

Para lograr la eficiencia energética de HVAC, se deben elegir materiales aislantes térmicos apropiados en la etapa de diseño. Los materiales como la espuma EPP podrán permanecer estables en una amplia gama de temperaturas, lo que reducirá las posibles pérdidas de calor.

Los equipos de calefacción y refrigeración con certificación energética alta, cuando se instalan correctamente, pueden generar ahorros anuales en la factura de energía del 10-30%. Estos productos están certificados de forma independiente para ahorrar energía sin sacrificar características ni funcionalidad. Los productos de calefacción y refrigeración certificados incluyen acondicionadores de aire para habitaciones, acondicionadores de aire centrales, calefacción y refrigeración sin conductos, bombas de calor de fuente de aire, hornos, bombas de calor geotérmicas, calderas, ventiladores, termostatos inteligentes, calderas comerciales y calefacción y refrigeración comerciales ligeras.

El uso de bombas de calor de fuente de aire (ASHP) en climas fríos ha crecido significativamente en los últimos años; sin embargo, las prácticas tradicionales de dimensionamiento, selección e instalación no siempre se adaptan bien a los climas fríos y han dado lugar a ineficiencias y bajo rendimiento del sistema.

Los coeficientes que se utilizan para medir los rendimientos teóricos de estos equipos y su utilidad práctica son COP, EER, SCOP y SEER, acrónimos de origen anglosajón cuyo significado es:

- COP: Coefficient of Performance.
- EER: Energy Efficiency Ratio.
- SCOP: Seasonal Coefficient of Performance.
- SEER: Seasonal Energy Efficiency Ratio.

Utilizan indistintamente los términos de rendimiento y de eficiencia, pero tienen un significado muy diferente. Para entenderlo, es necesario recurrir a su definición:

La norma UNE-EN 14511 define el Coeficiente de Rendimiento COP como la ratio entre la potencia calorífica y la potencia absorbida útil del equipo, y el Ratio de Eficiencia Energética EER como la ratio entre la potencia frigorífica total y la potencia absorbida por el equipo.

Por otro lado, la norma UNE-EN 14825 define el Coeficiente de Rendimiento Estacional SCOP como el coeficiente global de rendimiento de la unidad representativo para la totalidad de la estación de calefacción designada, señalando que este valor corresponde a una estación de calefacción designada, y que se calcula como la demanda calorífica anual de referencia dividida por el consumo energético anual para calefacción.

Asimismo, define el Factor de Eficiencia Energética Estacional SEER como el factor de eficiencia energética global de la unidad representativo para la totalidad de la estación de refrigeración, indicando se calcula como la demanda anual de refrigeración de referencia dividida por el consumo eléctrico anual para refrigeración.

Es decir, las diferencias inmediatas que se derivan de las definiciones de los coeficientes COP/EER y SCOP/SEER son:

- Estos últimos se refieren al término estacional, es decir, a un determinado periodo de tiempo (un año tipo), mientras que los dos primeros se refieren a momentos instantáneos de funcionamiento.
- Los primeros son un cociente entre potencias, en tanto que los segundos son un cociente entre las energías entregadas y la consumida.

El rendimiento que tiene un equipo actual tiene poco que ver con el que tenía hace apenas una década. Actualmente los criterios de diseño de los equipos son mucho más exigentes, teniendo especial relevancia los rendimientos de los equipos a cargas parciales, que es la condición en la que trabajan la mayor parte del tiempo, así como el gasto energético de los elementos que funcionan permanentemente, como es el caso de los ventiladores o las bombas.

En esta línea, los sistemas con modulación de la capacidad, como es la tecnología inverter, se convierten en elementos casi imprescindibles para alcanzar unos elevados ratios de eficiencia, y estos sistemas han de estar incorporados no solo en los compresores, sino en cualquier elemento conectado un motor eléctrico. Es decir, el dicho tradicional de “adaptar la capacidad a la demanda” ha derivado en un imprescindible “adaptar el consumo a la demanda”.

## PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE EQUIPOS A ALTERNATIVAS CON MENOS EMISIONES

Otra área a considerar es el nivel de mantenimiento necesario para que el sistema de aire acondicionado de su restaurante funcione a plena capacidad. Las cocinas y las áreas de preparación de alimentos presentan un conjunto único de desafíos, en función de las actividades que se llevan a cabo aquí y el ambiente ajetreado en general. Algunos de estos incluyen:

- Una acumulación de grasa y humo dentro de los componentes de trabajo de una unidad de aire acondicionado. Esto puede suceder mucho más rápido que en entornos residenciales y puede causar una depreciación en el rendimiento de salida.
- El calor excesivo generado en la cocina contribuye al aumento de la temperatura en el comedor. Si tiene una cocina grande o una con menos ventilación, su unidad de aire acondicionado tendrá que trabajar más para bajarla a un nivel cómodo.
- La humedad causada por los lavavajillas comerciales y otras actividades también pueden dañar los componentes dentro de una unidad de aire acondicionado. Esto provocará daños o un rendimiento deficiente.

Hay varias formas en que puede usar una unidad de aire acondicionado de manera efectiva dentro de un restaurante. Las principales recomendaciones de un buen uso incluyen:

1. Instalar la unidad del tamaño correcto para su espacio. Es poco probable que los restaurantes que intentan usar un acondicionador de aire demasiado grande o demasiado pequeño se beneficien de su máximo rendimiento. Las unidades de aire acondicionado están hechas para calentar habitaciones de un tamaño específico y funcionan mejor cuando se les permite hacerlo.
2. Utilice termostatos automatizados o programables, cuando sea posible. Esta tecnología permite que una unidad de aire acondicionado detecte la atmósfera y ajuste la temperatura en consecuencia. Algunos también se pueden usar junto con otros dispositivos para alterar la temperatura según la cantidad de personas en una habitación, la hora del día o las condiciones climáticas externas.
3. El aire acondicionado en los baños se deja encendido todo el tiempo. Esto no solo puede aumentar sus facturas de calefacción, sino que también significa que estos espacios pueden ser bastante fríos. Durante las noches más frescas, considere apagar las unidades o solo hacerlas funcionar durante horas específicas.
4. Utilice un programa de encendido/apagado. Al igual que con los baños, si deja una unidad de aire acondicionado encendida todo el tiempo, aumentará sus facturas de calefacción. El uso de un programa de encendido/apagado significa que la unidad solo comenzará a funcionar en momentos específicos del día, cuando más se necesita.

Los sistemas de refrigeración son cada vez más un elemento importante del confort, pero también causantes de la contaminación ambiental y de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, y su impacto se vuelve cada vez más significativo a medida que crece su difusión y uso a nivel mundial.

El impacto ambiental de los acondicionadores de aire no solo depende de la gran cantidad de energía necesaria para su funcionamiento y las emisiones atmosféricas de CO<sub>2</sub> relacionadas, sino también del hecho de que los gases refrigerantes utilizados en su interior provocan la emisión de gases fluorados de efecto invernadero, y en particular de Hidrofluorocarbonos (HFCs).

Hasta hace relativamente poco tiempo también se podían utilizar en los sistemas de refrigeración los Clorofluorocarbonos (CFCs) y los Hidroclorofluorocarbonos (HCFCs), gases aún más peligrosos que en la actualidad porque -además de favorecer el efecto invernadero- también tenían un impacto muy negativo sobre el ozono estratosférico. Estas sustancias, a partir de principios de los noventa, han sido sustituidas paulatinamente por gases HFC -como los gases R404a, R410a y R32, que son los más comunes en la actualidad- que, a pesar de ser menos nocivos para la capa de ozono, siguen teniendo una importante y efecto nocivo de alteración del clima.

Los gases refrigerantes, si se liberan a la atmósfera, pueden producir un calentamiento mucho mayor que el causado por el dióxido de carbono. Su peligrosidad en este sentido se expresa mediante un parámetro particular, el PCG - Potencial de Calentamiento Global - que expresa la capacidad de cada uno de estos gases para calentar la atmósfera. Al dióxido de carbono, utilizado como punto de referencia, se le ha asignado un GWP 1 y, por lo tanto, todos los demás gases pueden compararse fácilmente con este a partir de su GWP.

El gas R32, por ejemplo, tiene un GWP de 675, lo que significa que la emisión de 1 kg de este gas a la atmósfera equivale a la emisión de 675 kg de dióxido de carbono; Si este dato parece sorprendente, más significativo será pensar que el gas R410a, que aún hoy se utiliza en muchas bombas de calor y enfriadores eléctricos, tiene un GWP de 2080.

Por lo tanto, es evidente que el impacto de este tipo de gas en la atmósfera es extremadamente significativo incluso frente a pérdidas relativamente bajas.

Dada la peligrosidad de los gases refrigerantes y la difusión cada vez mayor de los sistemas de refrigeración, la UE se ha estado moviendo durante algún tiempo en la dirección de un control cada vez más estricto sobre los tipos de gases refrigerantes que se pueden utilizar en los equipos de calefacción y refrigeración.

Como hemos comentado, por ejemplo, desde 2015 está completamente prohibido el uso de gas R22, mientras que en 2014 se publicó el reglamento 517/2014 sobre Gases refrigerantes que establece una serie de obligaciones que entrarán en vigor de forma progresiva, hasta convertirse en definitivas en 2025. Dichos tiempos de aplicación prolongados son necesarios para permitir, en lo posible, la reconversión de los sistemas de refrigeración que utilizan gases refrigerantes prohibidos, o su sustitución por sistemas más modernos y menos contaminantes, acciones todas que necesariamente requieren tiempos prolongados.

Esta reducción gradual está dando como resultado tanto una reducción en la oferta como un posterior aumento en el precio de los HFC. Afortunadamente, están surgiendo soluciones alternativas en muchas de las industrias afectadas. Para el sector de la refrigeración, las soluciones de reemplazo incluyen HFO (hidrofluoroolefinas), CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) y NH<sub>3</sub> (amoníaco).

Entre las principales novedades previstas por el reglamento 517/2014 encontramos:

- el compromiso de reducir progresivamente la cantidad total de Gas refrigerante comercializado en el mercado europeo, en términos de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (favoreciendo así el uso de gas con un GWP más bajo);
- la prohibición de utilizar gas con PCG superior a 2500 en todas las plantas nueva, a partir de 2020;
- la prohibición de utilizar gas con un GWP superior a 2500 para las actividades de mantenimiento de la mayoría de las plantas, a partir de 2020;
- la prohibición del uso de gas con PCG superior a 750 en acondicionadores de aire residenciales con carga de gas inferior a 3 kg, a partir de 2025;
- la obligación de realizar un mantenimiento más frecuente en el caso de sistemas de refrigeración que utilicen gas con alto PCA.
- El objetivo de esta regulación es lograr una reducción del 79% en las emisiones de gases F para 2030, en comparación con las emisiones promedio en el período 2009-2012.

Pero eso todavía no es suficiente. La aceleración del aumento de la temperatura terrestre exigió una necesaria revisión del citado Reglamento. De hecho, la última propuesta de revisión del Reglamento emitida por la Comisión Europea el pasado 5 de abril - COM (2022) 150 final - Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre gases fluorados de efecto invernadero, por el que se modifica la Directiva ( UE) 2019/1937 y por el que se deroga el reglamento (UE) n. 517/2014: anticipa en gran medida la eliminación gradual de los refrigerantes que cambian el clima y reduce los valores de GWP permitidos desde el 1 de enero de 2025 a 150.

Para 2030 solo quedará el 21% del volumen de HFC puesto en el mercado entre 2009 y 2012; los usuarios que necesitan cambiar a alternativas sostenibles antes de esta fecha.

Es importante subrayar que Europa no es la única realidad que se mueve en esta dirección: en los últimos meses de 2021, EE.UU. también decidió emprender un camino de reducción de emisiones de gases refrigerantes, comprometiéndose a reducir en un 85 % sus emisiones de hidrofluorocarbonos. para 2035.

En este escenario, cada vez es más conveniente -desde un punto de vista medioambiental y económico- preferir soluciones de refrigeración que no utilicen gas HFC, y por tanto no estén sujetas a las limitaciones del reglamento europeo sobre gases refrigerantes: este es el caso de las bombas de calor y enfriadores de la gama Robur, que utilizan gas natural y una mezcla de agua y amoníaco como fluidos refrigerantes.

## Consumo de electricidad

Los restaurantes usan aproximadamente de 5 a 7 veces más energía por unidad de superficie que otros edificios comerciales. La combinación de energía utilizada para cocinar, ventilación

y refrigeración hace que las operaciones de los restaurantes consuman mucha energía; sin embargo, hay formas de reducir los costos de energía y ahorrarle dinero a su restaurante.

En este apartado vamos a ver cómo se puede disminuir la huella de carbono de nuestro consumo eléctrico.

## INFORMACIÓN SOBRE EL IMPACTO DEL CONSUMO

En la última página de una factura eléctrica se puede comparar el mix del sistema eléctrico español (con los porcentajes de producción que suponen las nucleares, el carbón, el gas natural, la cogeneración, etc.) con la que vende tu comercializadora. Hoy en día hay muchas comercializadoras especializadas en energía 100% renovable, y con Certificados de Garantía de Origen que así lo avalan.

Además, también puedes comparar los kilos de CO<sub>2</sub> emitidos y los miligramos de residuos radioactivos generados por cada kWh producido: en ambos casos, en energía 100% renovable, y con Certificados de Garantía de Origen es cero.

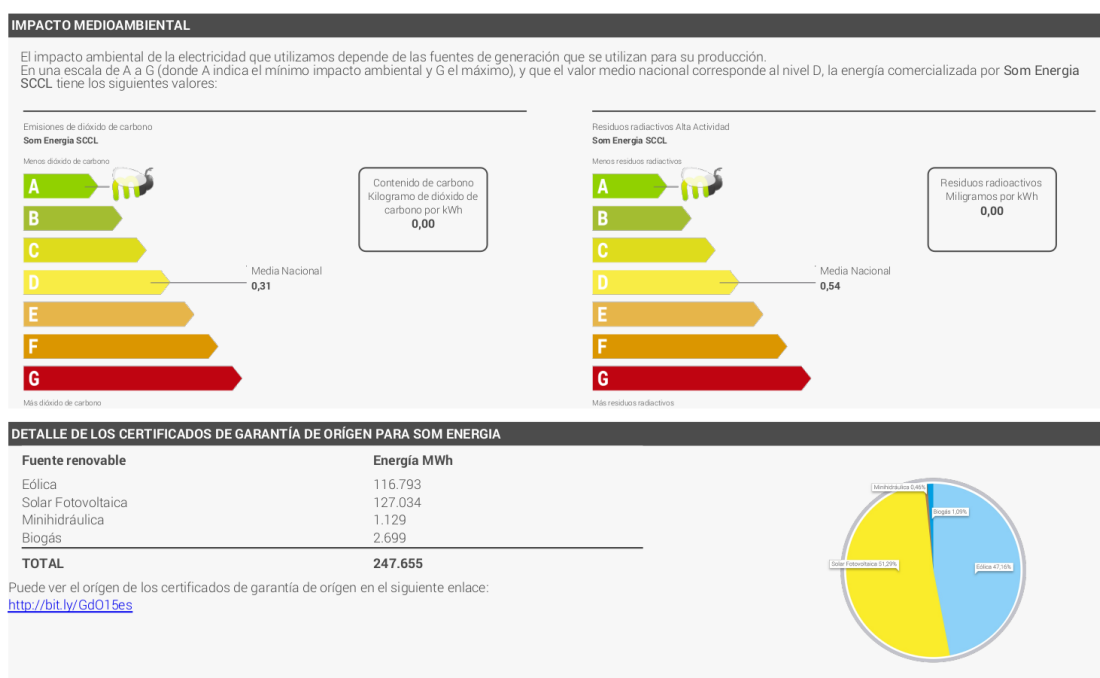


Figura 29: Impacto de CO<sub>2</sub> en una factura de electricidad. Fuente: SOM ENERGIA<sup>76</sup>.

Cuando nos decidimos por la contratación de una comercializadora que vende energía renovable, debemos asegurarnos que exista la garantía del origen de la producción de kWh que vamos a consumir.

<sup>76</sup> Véase <https://www.energetica.coop/entiende-tu-factura/> (consultado en noviembre de 2022)

Esta certificación es la que debemos exigir a nuestra comercializadora para acreditar si la energía es renovable o no.

Estas certificaciones, garantías de Origen (GdO), las emite la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)<sup>77</sup> y podemos acceder a conocer qué porcentaje de la energía que comercializa la empresa es de origen renovable a través de los informes que emite. Hay muchas que tienen el 100% de su energía garantizada de origen.

Es la Comisión Nacional de los Mercado y de la Competencia la encargada además del etiquetado de Electricidad que debe figurar en nuestras facturas y que indica el nivel de impacto medioambiental que genera la energía que se comercializa en cada empresa. Etiquetas con calificación A, son las que comercializan 100% de energía renovable y las etiquetas con calificación G, son las más contaminantes.

El concepto de garantías de origen es el acuerdo internacional por el que se acredita electrónicamente la cantidad de energía que se ha producido de fuentes renovables o por cogeneración de alta eficiencia y que las empresas comercializan.

La Comisión Nacional de los Mercado y la Competencia vela porque todo el proceso sea transparente y es la que tiene la información fiable y exacta de las instalaciones de producción renovable y de lo que estas producen, por lo que conoce el balance entre generación y consumo.

Contratar el suministro eléctrico en una comercializadora que tenga la certificación de garantía de origen del total de su energía es la manera de asegurarnos que nuestro consumo energético entra en las cuentas de renovables, aunque es posible que los electrones que lleguen a casa, no sean del todo verdes. La explicación a esta incongruencia tiene que ver con la física. Toda la energía que se produce (ya sea renovable o no) se distribuye por el mismo circuito de redes eléctricas y por el mismo cable del tendido eléctrico viajan los electrones de origen fósil y renovable. No hay circuitos diferenciados. La energía producida se vierte a la misma red y desde ahí se distribuye (a esto se le conoce como pool eléctrico). Los electrones verdes y no verdes (son todos iguales), se distribuyen por la red y llegan mezclados buscando siempre el camino más corto desde la generación al punto de consumo.

Así pues, la contratación de energía con garantía de origen lo que supone es la obligación de que se mantenga el equilibrio entre demanda de energía verde y producción de la misma. Es decir, la contratación con comercializadoras con certificados de garantía de origen, fuerza a que cada vez se aumente más la producción de energía verde.

---

La “energía verde” comercializada en España aumentó un 12% durante el año 2021, según datos de la CNMC. En 2021, participaron de este sistema 234 comercializadoras que abastecieron a más de 5 millones de consumidores, cifra récord de los últimos ejercicios.

---

Evidentemente, si te instalas unos paneles fotovoltaicos en tu tejado, este será el punto de producción de energía más cercano a tu establecimiento (punto de consumo) y todos los electrones, que siempre buscan el camino más rápido por los cables, se irán directamente a

---

<sup>77</sup>Véase: <https://www.cnmc.es/prensa/etiquetado-garantiasdeorigen-2021-20220509> (consultado en noviembre de 2022)

poner en marcha tus electrodomésticos y se colarán antes que los electrones producidos a centenares de kilómetros de tu establecimiento.

Todas las comercializadoras tienen la obligación de mostrar este etiquetado en sus facturas, y es el inherente a cada empresa comercializadora, independientemente del tipo de oferta que hayan contratado sus clientes.

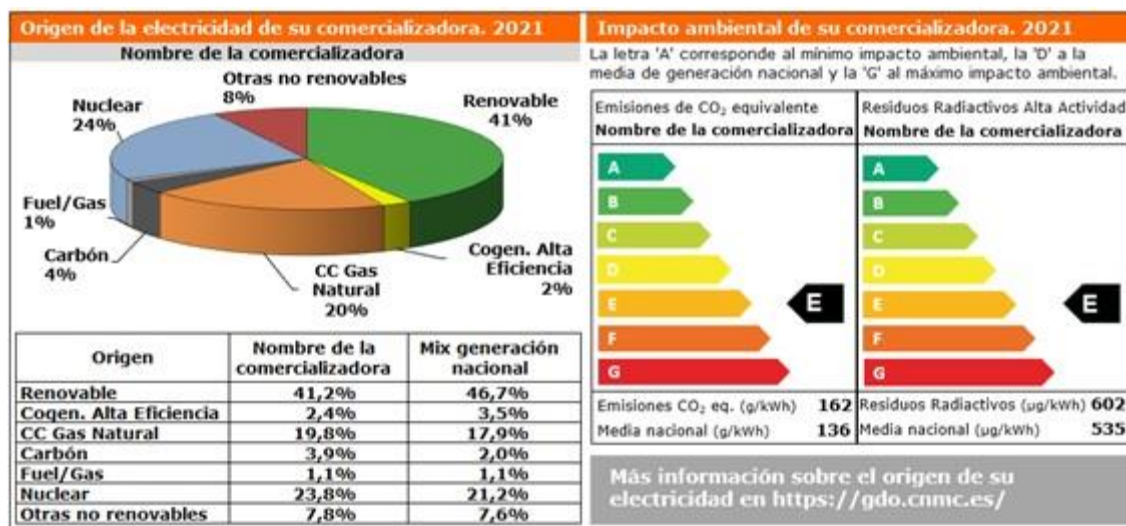


Figura 30: etiquetado de obligatorio cumplimiento en las facturas eléctricas. Fuente: Consumo Responde<sup>78</sup>

Es el etiquetado de electricidad correspondiente a cada empresa comercializadora, una vez detraídas las redenciones de garantías de origen efectuadas a sus clientes. Dicho etiquetado se elabora para todas y cada una de las empresas comercializadoras que han redimido garantías de origen en sus clientes y se publica en la página web de la CNMC.

Existen instituciones como OCU en cuyas web<sup>79</sup>, los usuarios pueden introducir información de sus actuales suministros y recibirán un informe personalizado con consejos orientados a la eficiencia energética, recomendaciones del tipo de tarifa que más se adecúa a sus necesidades e información de las compañías que destacan por ofrecer a sus clientes una información de calidad que les ayuda a reducir su consumo y ajustar su factura al máximo.

## Proveedores

La cadena de suministro de una entidad abarca desde la fase de aprovisionamiento de materiales, mercaderías y otros recursos, hasta la distribución o entrega del producto o servicio prestado. En este apartado nos centramos en la fase de aprovisionamiento, y en concreto en las posibilidades de descarbonización en la relación con los proveedores de los

<sup>78</sup> Véase <https://www.consumoresponde.es/facturacion-suministro-electrico> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>79</sup> Véase: [Quieropagarmenosluz.org](https://www.quieropagarmenosluz.org) (consultado en noviembre de 2022)

distintos materiales, mercaderías y otros recursos necesarios para prestar los servicios de hostelería.



Figura 31: Cadena de suministro en hostelería. Fuente: Elaboración propia

Según CompromisoRSE<sup>80</sup>, se podrían evitar el 40% de las emisiones de CO<sub>2</sub> de las cadenas de suministro del mundo empresarial. En la cadena de suministro están implicados distintos actores y elementos que están interrelacionados y los cuales deben gestionarse adecuadamente para reducir emisiones conjuntamente. Por ello, es preciso actuar en todas las fases y con todos los actores que forman parte de la misma. Así, en otros apartados del presente documento se abordan las medidas respecto al transporte de recursos y productos, o respecto a las mercaderías a utilizar en la carta, etc. En el presente apartado abordamos las medidas a adoptar en la fase de suministro o aprovisionamiento de los materiales, mercaderías y otros recursos como energía.

---

*Una buena gestión en la cadena de suministro de las empresas permitiría reducir la huella de carbono un 40%. Dicha cadena está formada por distintas fases desde los aprovisionamientos de materiales, mercaderías y otros recursos, hasta la distribución y consumo de los productos y servicios. En la fase de aprovisionamiento es donde debemos gestionar la descarbonización con nuestros proveedores.*

---

<sup>80</sup> Véase: <https://www.compromisorse.com/> (consultado en noviembre de 2022)

En muchos sectores orientados al cliente, como la hostelería, las emisiones de CO<sub>2</sub> indirectas (alcance 2 y 3) pueden ser mayores que las emisiones directas de sus propias operaciones (alcance1). Gestionar adecuadamente los eslabones externos de la cadena de suministro de la hostelería es crucial para conseguir descarbonizar el negocio; por lo que deberían tomarse medidas adecuadas tanto con proveedores como con clientes para reducir las emisiones globales del negocio. La ausencia o falta de información y transparencia en los eslabones previos de la cadena de suministro de la hostelería puede ser un hándicap para conseguir calcular la huella de carbono y establecer medidas de reducción suficientemente justificadas (World Economic Forum, 2021).

Los eslabones previos de la cadena de suministro de los establecimientos de hostelería pueden ser una de las principales fuentes de emisiones de CO<sub>2</sub>, por ello, si se buscan mejoras sustanciales en la descarbonización del negocio, uno de los aspectos importantes será establecer una buena política de gestión de los proveedores de mercaderías, materias y servicios.

La integración de criterios ambientales en dicha gestión es un aspecto fundamental que debe considerarse junto a los criterios puramente económicos que, obviamente, no pueden perderse de vista. En muchas ocasiones son los proveedores quienes nos van a transportar los recursos que se adquieren y, además, son los que tienen seleccionados las materias y mercaderías que nos proporcionan; por ello, las medidas y acciones a implantar que se proponen en este apartado deben estar directamente coordinadas con las que se tratan en otros apartados como transporte y carta (materias y alimentos de la carta) entre otras.

Una adecuada selección y relación con los proveedores va a permitir reducir la huella de carbono de nuestra cadena de suministro en el eslabón de los aprovisionamientos. En general, el criterio preferente a utilizar en la elección de proveedores debe ser aquellos que ofrezcan productos de proximidad, así como materiales, servicios o energía obtenidos con procesos con la mayor neutralidad en carbono posible. Exigir algunos compromisos de reducción de emisiones y algunas formas de actuar a nuestros proveedores va a suponer mejoras relevantes en la búsqueda de la descarbonización (certificaciones ambientales,

En este sentido, y en función de la dimensión y la capacidad organizativa del establecimiento se deben valorar el desarrollo de siguientes medidas que pasamos a desglosar:

- Analizar la cadena de suministro para encontrar puntos de mejora
- Establecer criterios de selección de proveedores para mejorar descarbonización
- Concienciación y formación de los empleados de la sección de compras en prácticas para la descarbonización
- Criterios de selección de proveedores por tipo de aprovisionamiento o suministro

## Analizar la cadena de suministro de aprovisionamientos para encontrar puntos de mejora

La globalización del comercio y las redes sociales ha provocado que en los hábitos de compra no se analice lo suficiente la procedencia y huella ecológica que dejan los productos que se adquieren. En este sentido, es posible que se adquieran productos procedentes del otro extremo del planeta sin que nos demos cuenta y, en consecuencia, la huella de carbono que se ha dejado con esa adquisición sea enorme. La falta de información y transparencia sobre dicha huella es, sin duda, un importante inconveniente para poder actuar con conciencia ambiental.

Por ello, es necesario realizar un esfuerzo para la comprobación de la procedencia de los productos que ofrecen los proveedores, comprobando etiquetas y preguntando al proveedor. De esta forma, se podrá detectar con mayor facilidad los puntos de mejora en la descarbonización en la cadena de suministro de mercaderías, materiales y servicios por parte de los proveedores al establecimiento o negocio.

---

*Analizar la cadena de suministro de nuestros aprovisionamientos es fundamental en la lucha contra la descarbonización en el negocio de la hostelería. La colaboración con los proveedores y con negocios vecinos puede ayudar para obtener mejoras y superar la falta de transparencia e información sobre la huella de carbono y la trazabilidad de algunos productos.*

---

Algunas tareas que pueden ayudar a dicho fin y que hacen referencia a la detección de aspectos a mejorar en la cadena de suministro en los eslabones correspondientes a nuestros proveedores, pueden ser:

- Comprobación del origen del producto inspeccionando el etiquetado. En la UE existe una legislación que obliga a etiquetar el origen de los productos de alimentación y poder conocer su trazabilidad.

La legislación europea exige que se especifique tanto el origen del producto alimentario como del ingrediente primario si fuera distinto<sup>81</sup> y en la producción y distribución de alimentos su trazabilidad<sup>82</sup>.

- Colaboración con los proveedores en la búsqueda de puntos críticos de mejora:

Fomentando la búsqueda de proveedores de productos de proximidad con almacenes en el entorno del establecimiento

---

<sup>81</sup> Véase: (Reglamento de Ejecución (UE) 2018/755 de La Comisión Por El Que Se Establecen Disposiciones de Aplicación Del Art. 26, Apartado 3, Del Reglamento (UE) 1169/2011, 2018)

<sup>82</sup> Véase: (Ley 17/2011, de 5 de Julio de Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2011).

Analizando y eligiendo proveedores de productos con la menor huella de carbono y ecológica posible

- Colaboración con establecimientos del sector en la búsqueda de posibles aspectos a mejorar y aprovechar sinergias

Estableciendo alianzas y acuerdos con establecimientos del sector o cercanos para fomentar y exigir mejoras de reducción de emisiones a proveedores (por ejemplo, mediante la contratación o adquisición conjunta)

Aprovechar sinergias en transporte compartido con negocios próximos a nuestra ubicación.



Figura 32: Descarbonización en la selección de proveedores. Fuente: adaptado de Pngwing<sup>83</sup>

## Establecer criterios de descarbonización en la elección de proveedores

En el proceso de seleccionar los proveedores, es necesario disponer de unos criterios claros y precisos que ayuden en la decisión de elegir entre distintos proveedores. Por ello, los responsables de las adquisiciones en los establecimientos de hostelería deberían conocer los mismos y, en la medida en que fuera necesario, tener un documento que detalle los criterios prevalentes y secundarios que guíen dicha elección con criterios de descarbonización además de los puramente económicos. Por tanto, es preciso tener planificado el proceso de la adquisición de materiales, mercaderías e incluso suministros con un documento que recoja con claridad los criterios preferentes de elección y, si es posible, alternativas en la decisión sobre la elección del proveedor más adecuado.

En este sentido, existen distintos compromisos, certificaciones, técnicas de trabajo, etc. que son un indicador claro de actuaciones que apoyan la reducción de emisiones o

<sup>83</sup>Véase <https://www.pngwing.com/es/free-png-pmykp> (consultado en noviembre de 2022)

descarbonización de los procesos. Entre ellas podemos citar certificaciones ambientales tipo ISO14001 (Sistemas de Gestión Ambiental), ISO 14064 (Huella de Carbono), GHG Protocol, Pacto Mundial de Naciones Unidas, aplicación de las BREFs (Mejores técnicas disponibles)<sup>84</sup> del sector o en la cadena de valor, etc.

---

*Es conveniente planificar de antemano los criterios de selección de los suministradores de aprovisionamientos, incluidos los de energía, que incluirán criterios ambientales para la descarbonización. Documentar dichos criterios de antemano ayudará a tomar decisiones que eviten cursos de acción incorrectos en la reducción de emisiones en nuestra cadena de suministro de las adquisiciones.*

---

Entre otros, se deben valorar la inclusión de los siguientes criterios en función de la situación particular de cada establecimiento:

- Predilección por los proveedores que muestren mayor implicación ambiental, sobre todo en aspectos de descarbonización.

Por ejemplo, establecer la preferencia por proveedores:

que hayan firmado el Código de buenas prácticas en la contratación alimentaria<sup>85</sup>

que tengan algún certificado ambiental

que se hayan adherido a algún compromiso ambiental (pacto mundial, CDP, ...) o de RSE (Responsabilidad Social Empresarial)

que hayan implantado sistemas de gestión ambiental o de reducción de la huella de carbono (Por ejemplo, implantación de Sistemas de Gestión Ambiental EMAS o ISO 14001; cálculo y reducción de huella de carbono ISO 14064; o a través de otros formatos)



Figura 33: ISO 14064. Huella de Carbono. Fuente: Restauracióncolectiva<sup>86</sup>

---

<sup>84</sup> Véase: <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>. (consultado en noviembre de 2022)

<sup>85</sup> Véase: (<https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/cadena-alimentaria/buenas-practicas/>) (consultado en noviembre de 2022)

<sup>86</sup> Véase <https://www.restauracioncolectiva.com/n/clece-recibe-la-certificacion-aenor-de-huella-de-carbono-une-en-iso-14064> (consultado en noviembre de 2022).

- Prevalencia de proveedores locales, aunque sería necesario rastrear el origen de los productos que suministran tal como se indica en el anterior apartado. En este sentido, preferir los que ofrezcan productos de mayor proximidad para minimizar la distancia a recorrer para su transporte, menor tiempo de almacenaje y refrigeración, etc., aunque también se deben valorar otras cualidades como que sean productos de temporada (ver sección de Carta).
- Elección de proveedores que ofrezcan productos ecológicos y/o cuyo embalaje sea ecológico (la UE tiene regulado el uso del logo de producto ecológico), reutilizable, reciclable o biodegradable.
- Seleccionar aquellos proveedores que presten su colaboración en la recogida, reutilización o reciclaje de residuos, envases, embalajes, etc.
- Analizar y elegir proveedores que trabajen con empresas productoras que apliquen las BREFs (Mejores técnicas disponibles del sector).
- Confiar en empresas proveedoras con mayor transparencia sobre sus actuaciones con impacto en el entorno y, en concreto, acerca de su huella de carbono o emisiones de CO<sub>2</sub> (las principales propuestas de divulgación de información proponen la información sobre las emisiones tipo 1, tipo 2 y tipo 3, como la guía GRI o las normas ISO 14064, etc.).



Figura 34: Etiquetado de certificados de gestión medioambiental. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y Freepng <sup>87</sup>

## Concienciación y formación de los empleados de la sección de compras en prácticas para la descarbonización

La implicación de todos los empleados en la descarbonización de la entidad es fundamental para lograr los objetivos de reducción planteados. En este sentido, es necesaria una labor de concienciación y formación en aspectos de descarbonización a todos los que forman parte de la plantilla y particularmente a los responsables de la sección de compras.

Si no se conocen las consecuencias ambientales y de emisiones de CO<sub>2</sub> que suponen las decisiones de compras adoptadas al elegir un proveedor con mayor o menor impacto ambiental, difícilmente se podrán tomar decisiones que ayuden en la descarbonización.

<sup>87</sup> Véase <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/etiqueta-ecologica-de-la-union-europea/> y <https://www.freepng.es/png-wm6buz/> (consultado en noviembre de 2022).



Figura 35: Concienciación y formación de los empleados de la sección de compras en prácticas para la descarbonización. Fuente: adaptado Freepic<sup>88</sup>

---

*En la descarbonización del negocio debe estar implicada toda la plantilla de empleados. Para conseguir reducir emisiones en nuestras actividades con los proveedores es preciso formar y educar sobre la huella de carbono al personal encargado de las adquisiciones de los distintos materiales, mercaderías y otros servicios.*

---

Algunas medidas concretas a desarrollar podrían ser:

- Concienciación a toda la plantilla y especialmente a los relacionados con la sección de compras, desde los propietarios del negocio hasta la administración y los empleados, en la necesidad de aplicar medidas de sostenibilidad en sus tareas y, en particular sobre la necesidad de aportar en la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Formación en cuestiones de descarbonización a los responsables y empleados relacionados con las adquisiciones y contratación de trabajos para la entidad. Algunas propuestas pueden encontrarse en el WBCSD (*World Business Council for Sustainable Development*), CDP (*Carbon Disclosure Project*)<sup>89</sup>.
- Se debe dar formación en la inspección de las mercancías adquiridas (por ejemplo para rastrear la procedencia y origen de los alimentos recibidos) y revisión de los contratos y certificados que nos muestren los proveedores.
- En concreto deberían conocer qué es y qué implicaciones ambientales tienen las emisiones de CO<sub>2</sub>. Y conocer que existen emisiones directas (alcance 1) producidas por fuentes propias o controladas (gases de la refrigeración, combustibles de vehículos, maquinaria o cocinas), pero también emisiones indirectas (alcance 2 y 3) que deben saber gestionar en sus

---

<sup>88</sup> Véase <https://www.freepik.es/vectores/formacion-empresarial> (consultado en noviembre de 2022).

<sup>89</sup> Véase: <https://www.wbcsd.org/> (consultado 11-11-2022).

decisiones de compra y contratación de servicios (consumo de energía, consumos de energía de servicios subcontratados).

## Concienciación y alianza con los proveedores y transparencia

Los proveedores, al igual que los clientes, forman parte de la cadena de valor y de suministro del negocio de hostelería. La transparencia y divulgación de los compromisos y logros alcanzados es fundamental para la buena imagen del negocio, lo que ayudará en el desarrollo del mismo y en las relaciones con todos los agentes económicos interesados, incluidos los proveedores y las administraciones públicas.

Si el establecimiento muestra un compromiso claro en la sensibilidad ambiental y en la descarbonización, mostrando lo que está haciendo, puede ayudar a la concienciación de los otros eslabones de la cadena de valor, lo que repercutirá en la reducción global de emisiones. Asimismo, puede adelantarse y ser proactivo en sus actuaciones para dar respuesta a las nuevas exigencias que le puedan llegar de sus clientes, pero también de sus proveedores, de las instituciones y de su entorno.

Ser proactivos en la sensibilización sobre la imperiosa necesidad de la descarbonización de las empresas y de la sociedad, puede reportar beneficios en la relación de la empresa con todos los agentes económicos y sociales con los que interactúa: tanto administraciones, como clientes, proveedores, vecinos y sociedad en general.

La divulgación de los compromisos de descarbonización debe fomentar la sensibilización y concienciación de proveedores y clientes para difundir la necesidad de actuaciones urgentes con el fin de minimizar las emisiones que provocan el calentamiento global.



Figura 36: Concienciación y alianza con los proveedores y transparencia. Fuente: Freepik<sup>90</sup>

<sup>90</sup> Véase <https://www.freepik.es/> (consultado en noviembre de 2022).

---

*Hacer visible el compromiso, el esfuerzo y los logros conseguidos en la descarbonización y en la protección del medioambiente ayudará a la empresa hostelera en sus negocios mejorando la relación con los agentes económicos y sociales del entorno.*

---

En este sentido, la alianza y colaboración con los proveedores en esa labor de sensibilización mediante la transparencia y divulgación de compromisos y logros ambientales, debe tener efectos sinérgicos multiplicadores en el campo económico y de relaciones con la comunidad local y las instituciones. Todo ello, pueden conllevar efectos económicos positivos tanto en relación a mejoras en los beneficios o reducción de costes (por ejemplo, aumento de clientela o reducción del coste de materias locales), como efectos sociales de mejora de la imagen de empresa y mejor posicionamiento y aceptación por la comunidad local.



Figura 37: Concienciación y alianza con los proveedores y transparencia: Fuente: adaptado de Freepik<sup>91</sup>

---

*La alianza con los proveedores aumentará la eficacia en la descarbonización de la cadena de suministro y hará más visible nuestros esfuerzos y logros en la lucha contra el calentamiento global, lo que, a su vez, redundará en una mayor concienciación del resto de proveedores y agentes sociales económicos del entorno.*

---

Algunas medidas a adoptar son:

- Divulgar entre los proveedores su iniciativa de descarbonización, bien sea hablando directamente con ellos en el proceso de contratación o publicitando el compromiso en el establecimiento (Por ejemplo, colgando en marcos la adhesión a compromisos ambientales).

---

<sup>91</sup> Véase [https://www.freepik.es/vector-premium/cartel-calentamiento-global\\_23075061.htm](https://www.freepik.es/vector-premium/cartel-calentamiento-global_23075061.htm) (noviembre 2022).

- Intentar establecer una alianza y colaboración con sus proveedores para fomentar la descarbonización en sus negocios, indicando los proveedores con los que participa y los compromisos adquiridos. Esto debería ser un motivo para empujar a otros proveedores a sumarse a los compromisos de reducción de emisiones.
- Dar visibilidad al compromiso de descarbonización mediante la divulgación de sus actuaciones y los logros conseguidos a la clientela y sociedad vecina. La imagen de su negocio mejorará ante los clientes, pero también con los proveedores, lo que puede conllevar mejores relaciones con los mismos e incluso beneficios en la capacidad de negociación.

Algunas formas de dar visibilidad a sus compromisos pueden ser:

Hacer patente nuestros compromisos con las principales propuestas internacionales (ODS 13 Acción por el clima de Naciones Unidas, Objetivos de la UE de reducción de emisiones hasta alcanzar la neutralidad climática en 2050 y Pacto Verde europeo, etc.)

Colocación de marcos o carteles en el establecimiento con los compromisos firmados y logros alcanzados.

Dar visibilidad a los mismos en los anuncios publicitarios y en la web del negocio, así como en las redes sociales.

Elaborar información y publicarla en la web y las redes sociales sobre los compromisos adquiridos y metas logradas en cuestión de reducción de emisiones.

La información debe ser clara, breve y concisa, y en la medida de lo posible que pueda cuantificarse (Por ejemplo, indicando que con la compra responsable de alimentos de proximidad se han reducido las emisiones de CO2 en 5 toneladas durante el último periodo).



Figura 38: ODS 13 Acción por el clima de Naciones Unidas. Fuente: United Nations<sup>92</sup> y Comisión Europea

<sup>92</sup> Véase <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/> y [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es) (consultado noviembre de 2022).

## Criterios de selección de proveedores por tipo de aprovisionamiento o suministro

Aunque el cuerpo principal de suministros de los establecimientos hosteleros son los productos de alimentación y bebidas, existen otro tipo de proveedores a los que se les puede aplicar los criterios generales explicados anteriormente, como son los de menaje, servicios de limpieza y recogida, suministros de energía, gas, etc.

En general, siempre debe preferirse aquellos proveedores de materiales y servicios que muestren un compromiso y resultados tangibles en la lucha contra el cambio climático y la descarbonización de sus negocios. No obstante, algunos de ellos pueden requerir adoptar algunos criterios específicos que potenciarán la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.



Figura 39: 2050 libre de Co2. Fuente: Shutterstock<sup>93</sup>

---

*El establecimiento de criterios de selección de proveedores en función de la huella de carbono que dejan sus servicios y materiales debe documentarse diferenciando los distintos tipos de proveedores: proveedores de alimentación, bebidas, limpieza, mantenimiento, energía, maquinaria e instalaciones etc.*

---

Entre otros proveedores podemos citar los siguientes tipos en función de los recursos, materiales o servicios que pueden ofrecer a los establecimientos de hostelería:

- Electricidad y gas.

Analizar los distintos suministradores de electricidad y gas para seleccionar los que mayor mix de energías renovables ofrezcan.

---

<sup>93</sup> Véase [https://www.shutterstock.com/es/search/free-of-co2?image\\_type=illustration](https://www.shutterstock.com/es/search/free-of-co2?image_type=illustration) (consultado noviembre 2022)



Figura 40: Selección de proveedores de energías renovables y productos verdes. Fuente: Freepik<sup>94</sup>

- Limpieza, Lavandería y mantenimiento.

Seleccionar empresas que presenten compromisos o certificados ambientales, utilicen productos ecológicos y que minimicen emisiones en su fabricación, así como en su operatividad; y gestionen los residuos con criterios ambientales y de minimización de emisiones.



Figura 41: Limpieza, Lavandería y mantenimiento. Fuente: Freepik<sup>95</sup>

- Menaje y otros materiales

Elegir proveedores que ofrezcan materiales de menaje y otros consumibles reutilizables o, en su defecto, de reciclabilidad ecológica que minimicen las emisiones a lo largo del ciclo de vida de los mismos.

- Proveedores de electrodomésticos, maquinaria e instalaciones

Valorar opciones de reducción de emisiones y costes al elegir proveedores que ofrecen arrendamiento en lugar de adquisición, leasing, compra de equipos reacondicionados.

Evaluar adquisiciones a proveedores que revenden con criterio de reducción de emisiones.

En la adquisición exigir información de durabilidad y garantía, reparabilidad, eficiencia energética, reciclabilidad. Aunque la normativa exige información sobre estas

<sup>94</sup> Véase <https://www.freepik.es/> (consultado noviembre 2022).

<sup>95</sup> Véase <https://www.freepik.es/> (consultado noviembre 2022).

características sería bueno conocerlas sin la necesidad de leer los documentos técnicos de los aparatos.

Elija proveedores que realicen instalaciones con criterios de eficiencia energética y de sostenibilidad. Los electrodomésticos y maquinaria deberían comprarse lo más eficientes energéticamente posible y cuyo funcionamiento sea con energías renovables y si es posible de cero emisiones. Por ello, deberían prevalecer los proveedores que ofrecen este tipo de equipos frente a los que los ofrecen menos eficientes y que utilicen fuentes de energía no renovables.

## Carta

Entre las distintas formas en las que la actividad hostelera tiene un impacto en el cambio climático a través de las emisiones de carbono, la 'carta' es, posiblemente, uno de los campos en los que pueden abordarse no solo medidas de reducción o mitigación del impacto, sino también medidas que favorezcan la captura de carbono y la generación de oxígeno, así como la concienciación ciudadana.

Entendemos por 'carta' el conjunto de productos que ofrece el establecimiento hostelero, sea restaurante, bar, hotel u otro, y, especialmente, aquellos que precisan de una elaboración por parte del establecimiento. Entre los que no precisan de elaboración o preparación, destacan las bebidas y otros productos ya envasados o empaquetados. Sin entrar por el momento en el contenido de tales envases o paquetes, resulta evidente que éstos últimos tienen un impacto en emisiones de carbono, derivados de su producción y su fin de vida. En este sentido, el establecimiento hostelero puede optar por medidas básicas bien conocidas como la de priorizar el vidrio sobre el plástico, el formato a granel sobre el formato empaquetado o el uso de recipientes reutilizables, por ejemplo.

---

Entre los elementos indirectos de la carta, también puede minimizarse el impacto en emisiones de carbono favoreciendo el uso de elementos permanentes sobre aquellos de un solo uso (jarra en lugar de botella), vidrio o tela en lugar de plástico o papel, recipientes a granel en lugar de recipiente mono-uso, por ejemplo.

---

El mayor impacto que la hostelería puede tener en cuanto a emisiones de carbono a través de su carta, se centra en la selección de los productos que la componen. En este sentido, cuando se opta por incorporar un producto a la carta, sea como elemento principal o como complemento para elaborar otro, debe entenderse que se incorpora asimismo la carga en emisiones de carbono que lleva aparejado el producto a través de todo su ciclo de vida.

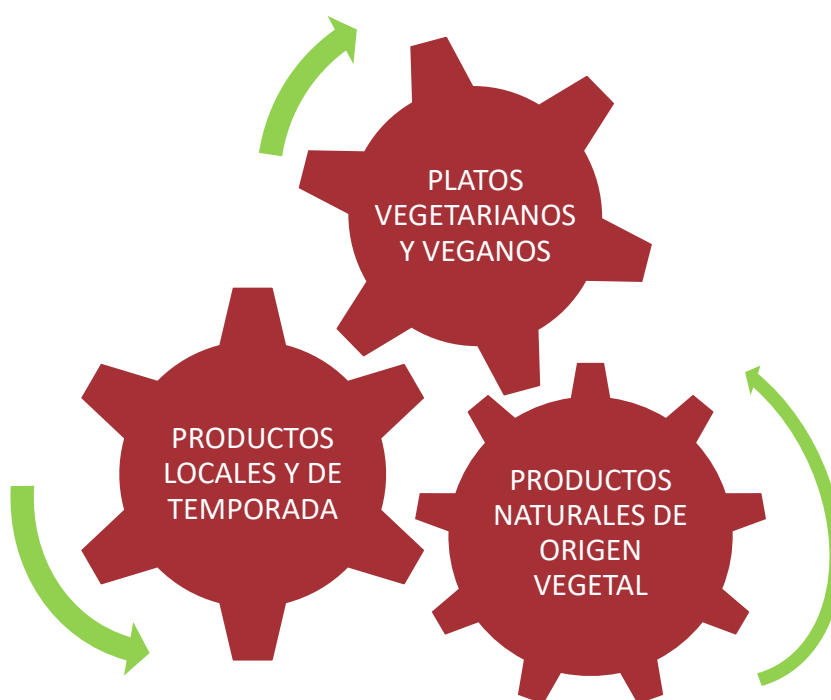
A menudo, resulta complicado determinar a primera vista qué carga puede ser esa y, por tanto, qué impacto puede estar asumiendo el establecimiento en cuanto a emisiones. En efecto, son muchos los factores que afectan a los productos y que pueden incrementar o reducir su carga en emisiones de carbono. Desde los recursos utilizados para su fabricación

(agua, energía, productos químicos, etc.), hasta el transporte de estos al establecimiento (a través de intermediarios), pasando por los derivados del procesado, manipulación y posterior deshecho del producto, son muchos los factores a tener en cuenta para medir la 'huella de carbono' de los productos que se incluyen en la carta.

En este apartado, vamos a centrarnos en las tres tipologías de producto que tienen mayor impacto en emisiones de carbono, atendiendo a su ciclo de vida y a la suma de los distintos factores que les aportan emisiones de carbono. Estas tres tipologías se relacionan entre ellas muy estrechamente por lo que podrían tratarse como una única categoría. No obstante, con el ánimo de abordar la hostelería y sus distintas formas en conjunto, hemos optado por tratar cada una de las tipologías por separado, de modo que resulte más cercano y útil a cada establecimiento, independientemente de su modelo de negocio u orientación gastronómica.

1. Inclusión/aumento de platos vegetarianos o veganos
2. Priorización de productos locales y de temporada
3. Apuesta por productos naturales y de origen vegetal

Como puede apreciarse, las tres tipologías de acciones para reducir el impacto en el cambio climático están fuertemente relacionadas entre sí. La inclusión o priorización de platos vegetarianos favorece, sin duda, el uso de productos naturales de origen vegetal, así como la priorización, por pura eficiencia económica, de los productos locales y de temporada. No obstante, cada tipología va más allá de esta relación, puesto que la priorización de productos locales o naturales, por ejemplo, afecta también a alimentos no vegetarianos como la carne o el pescado. En todo caso, resulta evidente que el resultado combinado de estas tres recomendaciones tiene un impacto mayor, derivado de las sinergias y oportunidades que pueden alcanzarse al confeccionar la carta.



A continuación, se presentan las tres categorías de iniciativas que vinculan la selección o diseño de la carta con medidas para reducir la huella de carbono del establecimiento de hostelería.

## PLATOS VEGETARIANOS O VEGANOS

El impacto en volumen de emisiones de carbono derivado de la alimentación ha ido ganando interés como campo de estudio a lo largo de los últimos años. Así, se han realizado investigaciones empíricas que comparan las dietas de origen animal (fundamentalmente de carne y pescado), con las de origen vegetal.

En 2014, se publicaba un estudio realizado en Reino Unido que analizaba las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de consumidores de carne, pescado, vegetarianos y veganos (Scarborough et al., 2014). A partir de una amplia muestra de consumidores y contemplando factores como la edad y el volumen medio de calorías de la dieta, se llegaba a la conclusión estadística de que las emisiones asociadas a las dietas cárnicas eran aproximadamente el doble que aquellas vinculadas a la dieta vegetariana.

El cálculo de tales emisiones responde a la suma de una serie de factores como la producción, el transporte y almacenamiento, la preparación y el deshecho. De forma agregada, no obstante, puede apreciarse claramente como las dietas basadas en productos de origen animal, especialmente los cárnicos, presentan un nivel de emisiones de GEI significativamente mayor que las dietas basadas en alimentos vegetales (Tabla 2.)

Consumidor	Emisiones medias de GEI en la dieta (kg/CO <sub>2</sub> eq.)
Comedores de carne - Alto	7.19
Comedores de carne - Medio	5.63
Comedores de carne - Bajo	4.67
Comedores de pescado	3.91
Vegetarianos	3.81
Veganos	2.89

Tabla 2. Emisiones de GEI en función del tipo de dieta.  
Adaptado de Scarborough et al, 2014

Otros estudios han obtenido resultados diferentes, si bien con tendencias similares, al tener en cuenta otros factores u otras ponderaciones. En este sentido, el transporte y modelo de producción pueden tener un fuerte impacto en las emisiones totales, distinguiéndose, por

ejemplo, el acopio de productos cercanos o lejanos (impacto en el transporte), o el modelo de producción intensivo o extensivo (impacto en el gasto energético).

La idea de impacto en emisiones, de hecho, puede extenderse al impacto medioambiental por su estrecha correlación. En este sentido, el estudio realizado en Francia por Masset et al. (2014), concluía que la carne, el pescado, los huevos y los productos lácteos son los que tienen mayor impacto en el medioambiente, mientras que los alimentos ricos en almidón, las legumbres, las frutas y los vegetales son los que menor impacto tienen. De hecho, el estudio, que analizaba los 363 alimentos más consumidos en el país, determinaba que los alimentos con mayor impacto medioambiental tendían a tener un menor valor nutricional y un mayor coste por kilogramo de producto que los de menor impacto, sin tener un menor coste por caloría consumida.

---

En conclusión, puede asumirse que los productos de origen vegetal y, por tanto, las dietas vegetariana y vegana, tienen un menor impacto en las emisiones de carbono y el medioambiente, así como un mayor valor nutricional a menor coste económico.

---

A continuación, se plantean dos medidas o iniciativas que pueden asumirse desde los establecimientos de hostelería para potenciar el consumo de alimentos con menor impacto en GEI, así como para informar y concienciar a los consumidores sobre dicho impacto.

### **POTENCIAR EL PORCENTAJE DE PRODUCTOS VEGETARIANOS Y VEGANOS EN LA CARTA**

Existen múltiples formas de incrementar el porcentaje de productos de origen vegetal en la carta, en detrimento de aquellos de origen animal que mayor impacto tienen.

- Por un lado, la incorporación directa de nuevos platos vegetarianos y/o veganos que complementen la carta ya existente. El número de consumidores que demanda este tipo de platos no ha dejado de aumentar en los últimos años, por lo que esta medida puede tener un impacto positivo indirecto en el aumento de clientes.
- Por otro lado, pueden contemplarse opciones para modificar los platos ya existentes de forma que sean de menor impacto, cambiando algunos de los ingredientes que los conforman, el proceso de preparación o sus acompañamientos, de forma que contengan un mayor porcentaje de productos de origen vegetal.
- Por último, la opción de sustituir platos basados en productos de origen animal por otros basados en productos vegetales que contengan las mismas o muy similares características organolépticas está ganando presencia en la hostelería. Preparar platos de ‘carne’ confeccionados a partir de vegetales y sin producto animal (*plant-based*), que saben y parecen carne, es una alternativa interesante para los consumidores que, sin renunciar a sus gustos, quieren contribuir a luchar contra el cambio climático.

Actualmente, existe multitud de información sobre la cuestión, así como manuales, informes, guías y páginas web que facilitan la adopción de las medidas mencionadas. Entre estas, se

destaca la Web *Restauracióncolectiva*, que en un artículo reciente publicaba los resultados de un estudio sobre el crecimiento del consumo de productos *plant-based*<sup>96</sup>:

---

Según este observatorio, un tercio de los españoles declara consumir alimentos o bebidas de base vegetal a diario y hasta un 64,7% considera que estos productos deberían incluirse en las pirámides de nutrición y en los comedores escolares y restauración colectiva en general.

---

## INFORMAR A LOS CONSUMIDORES SOBRE EL IMPACTO DE LOS PLATOS EN CUANTO A GEI

La concienciación es una parte esencial de la lucha contra el cambio climático y de la reducción en emisiones de GEI per cápita. En este sentido, la principal herramienta para concienciar a la sociedad y, en particular, a los clientes de la hostelería, es la de la información. Los datos aportados en este informe no son conocidos por gran parte de la población y, por tanto, podría ocurrir que, estando dispuestos a contribuir a la lucha contra el cambio climático en sus hábitos de consumo, hubiera clientes que no supieran que el consumo de platos vegetarianos o veganos forma parte de las opciones disponibles. Presentamos dos posibles acciones que podrían solventar dicha casuística:

- Incorporar de forma general, tanto en la carta como en otros elementos visuales del establecimiento, información acerca de las emisiones de GEI asociadas al tipo de productos ofrecidos, así como las alternativas planteadas por el establecimiento. No se trata de 'demonizar' aquellos platos de origen animal, sino de informar a los clientes de que disponen de alternativas vegetarianas y/o veganas que, al margen de otras consideraciones nutricionales o éticas, tienen menor impacto en GEI.
- Medir o calcular la carga aproximada de GEI asociada a cada plato, e incorporar dicha información a la carta. Esta medición puede no ser fácil de obtener, debido a la complejidad propia de la cadena de suministro, los procesos de producción, etc., pero una posibilidad interesante es la de clasificar los platos de la carta según una escala de impacto en GEI, al igual que ocurre con la clasificación para alérgenos, incluso usando una simbología visual muy simple como la que proponen en los ejemplos siguientes:



---

<sup>96</sup><https://www.restauracioncolectiva.com/n/el-647-de-espanoles-cree-que-los-menues-de-colectividades-deben-incluir-productos-iplant-based/> - Publicado el 2/11/2022

RISTORANTE IL COLOSSEO		
PIZZA		
CO2 emissions per dish in kg		
0.30	Pizza Margherita with tomato sauce and cheese	7,50 €
1.25	Pizza Parma with tomato sauce, cheese, raw ham, anchovies and sausage	10,50 €
1.15	Lasagne al Forno with tomatoes, cream, ground beef and grated with cheese	8,90 €
1.30	Spaghetti Carbonara with cream sauce, ham and egg	8,90 €
0.85	Spaghetti Aglio e Olio with garlic oil	7,50 €
0.95	Pizza bread Aglio with garlic and tomatoes	6,50 €

Figura 43. Ejemplos de información sobre emisiones en la carta. Fuente: Noticias del mundo, 2022<sup>97</sup>.

## Producto local y de temporada

Desde un punto de vista exclusivamente centrado en la emisión de GEI, las principales diferencias entre productos locales y productos no-locales se localizan en el consumo de energía para el transporte y distribución, y en la intensidad energética derivada del modelo de producción. Si para el primer factor parece claro que la proximidad reduce los costes energéticos y, por tanto, la emisión de GEI asociada, para el segundo existe cierta discusión.

En 2022, Li et al. (2022) realizaban una investigación sobre la cadena de suministro alimentaria a nivel global, calculando la huella de carbono vinculada al transporte de productos (*food-miles*). Los resultados mostraban que, de media, el 19% de las emisiones asociadas a un producto alimentario provienen del transporte del mismo, el 36% para vegetales y fruta. En conclusión, los autores indicaban que, para mitigar el impacto medioambiental de los alimentos, el cambio a productos de origen vegetal tiene que combinarse con la producción local de estos. Aunque otros investigadores han puesto en duda la exactitud de estos resultados (Ritchie, 2022), no cabe duda de que el consumo de productos cercanos al establecimiento implica menos emisiones de transporte que su importación desde otras regiones o terceros países.

La cuestión de las emisiones derivadas del proceso de producción y su intensidad energética, afecta sin duda a la huella de carbono de los productos. Así, puede darse el caso de que un producto local o cercano se produzca en sistemas más intensivos en emisiones que otro producido más lejos. En este caso, puede ocurrir que el producto local no sea el más interesante desde el punto de vista de las emisiones. Sin embargo, esta aparente contradicción parte de un error de concepción. La ventaja clara de los productos locales se asume ante procesos productivos similares. Cuando los procesos son diferentes en cuanto a intensidad energética, este otro factor debe tomarse también en cuenta por sí mismo,

<sup>97</sup> Véase: <https://noticiasdelmundo.news/los-comensales-eligen-comidas-mas-ecologicas-cuando-se-imprime-en-la-carta-la-huella-de-carbono-de-cada-plato/>. Acceso en noviembre 2022.

priorizando productos más naturales, de menor proceso y de origen vegetal (apartado siguiente).

Igualmente, el producto local va estrechamente vinculado al producto de temporada, especialmente en cuanto a vegetales y frutas. Aunque la sociedad parece haberse acostumbrado a tener siempre a disposición los mismos alimentos durante todo el año, lo cierto es que las dietas tradicionales y saludables basan su equilibrio y recomendable variabilidad de alimentos en el hecho de priorizar los productos de temporada. Distintos estudios nutricionales, de hecho, enfatizan que la alimentación basada en productos de temporada favorece dietas más completas y mejor adaptadas al clima estacional. Por otro lado, los productos que no son de temporada implican consumos energéticos en refrigeradores y cámaras que contribuyen a nuevas emisiones de GEI, así como al uso de conservantes y otros productos químicos que también suponen emisiones.

---

En todo caso, el producto local permite reducir las emisiones asociadas a los alimentos, siempre que forme parte de una planificación racional en la también se tenga en cuenta otros factores como los productos de temporada, el proceso de producción asociado o la relación distancia/modo de transporte.

---

En efecto, que el producto requerido sea local no es suficiente para reducir razonablemente las emisiones. Es preciso valorar el modo de transporte hasta el proveedor o el reparto desde el mismo, así como el tipo de producto y su 'mochila' en cuanto a huella de carbono.

Por otro lado, el consumo de productos locales tiene otras consecuencias positivas a nivel socio-económico, fundamentalmente en forma de desarrollo local, con sus consiguientes consecuencias en la mejora de la economía local, el sentido de comunidad, la distinción en el producto y en su entorno natural, etc. A continuación, planteamos una serie de medidas para potenciar el ahorro de emisiones en la hostelería a partir de la promoción del producto local y de temporada.

## **INCORPORAR A LOS PRODUCTORES CERCANOS EN LA CONFECCIÓN DE LA CARTA**

Para potenciar el impacto en reducción de emisiones asociadas al consumo de productos locales o de proximidad, es preciso planificar la iniciativa de forma integral, contemplando todas las variables relacionadas, esto es, la disponibilidad, las distancias y las características de los productos.

- Analizando los productos necesarios para la carta, así como las alternativas que pudieran incorporarse a la misma, es preciso estudiar la disponibilidad de tales productos en el entorno del establecimiento y los medios de distribución y/o reparto asociados a éstos. En este sentido, es probable que algunos de los productos de la carta, especialmente los vegetales, legumbres y frutas, puedan adquirirse directamente en el entorno próximo, mientras que, en otros casos, esto solo sea posible en temporada. Para estos últimos productos, puede valorarse la adaptación de

la carta para adecuarse a los productos de temporada, reforzando su componente en ahorro energético y su interés desde el punto de vista nutricional.

- Una vez estudiado el entorno, la disponibilidad y las opciones posibles, es conveniente realizar un pequeño análisis de las emisiones asociadas a los distintos productos, de forma que puedan destacarse aspectos de mejora, productos especialmente gravosos o productos neutros. Así, por ejemplo, puede resultar que un producto local y de temporada no reduce las emisiones tanto como sería posible debido al sistema de transporte o distribución utilizado, aconsejando una revisión de dicho sistema. Igualmente, pueden identificarse productos que tienen alternativas viables desde el punto de vista organoléptico y culinario, y que suponen una menor huella de carbono.
- Conociendo las opciones de mejora y los puntos en los que se puede actuar, conviene planificar la adquisición de los productos con los proveedores y distribuidores, haciéndoles partícipes del objetivo en reducción de emisiones de GEI. En línea con la gestión sostenible de los grupos de interés, desarrollar relaciones cercanas y estables con los proveedores locales permite el intercambio de expectativas y necesidades, lo que da pie a sinergias y mejoras en el impacto medioambiental. Así, un proveedor local, interesado en potenciar los beneficiosos aspectos medioambientales de sus productos, puede estar dispuesto a cambiar algunas características de su proceso productivo y de distribución para reducir las emisiones. Por otro lado, el establecimiento de relaciones estables y programadas, puede redundar en la optimización de las cargas derivadas del transporte, así como del precio del producto.

---

La compra de proximidad, vinculada al producto local y de temporada, va más allá del producto, implicando al entorno, a la comunidad y al diálogo entre partes. Se basa en el desarrollo de iniciativas beneficiosas para todos y, por tanto, en el objetivo último de la sostenibilidad.

---

## PRODUCTOS DE TEMPORADA PRESENTES Y A FUTURO

Con relación a los productos de temporada, es interesante contemplar las opciones de mejora desde un punto de vista holístico y de largo plazo. Teniendo en cuenta que la elección de productos de temporada tiene un impacto directo sobre la oferta contenida en la carta, es conveniente planificar las acciones a tomar de forma estratégica.

- En muchos casos, es posible que existan productos de temporada en los que no se haya pensado, o cuyas características estacionales no se conozcan suficientemente. En este sentido, y de cara a disponer de la mayor información antes de tomar decisiones, es conveniente estudiar el ciclo de vida de los productos de temporada, especialmente aquellos disponibles localmente. Conociendo cuándo y cómo están disponibles los productos de temporada, así como sus distribuidores o productores, se puede planificar con tiempo su inclusión en la carta, las condiciones de compra y transporte y las fechas de entrega o periodicidad, de forma que se reduzca al máximo su huella de carbono, su precio y los demás costes asociados.

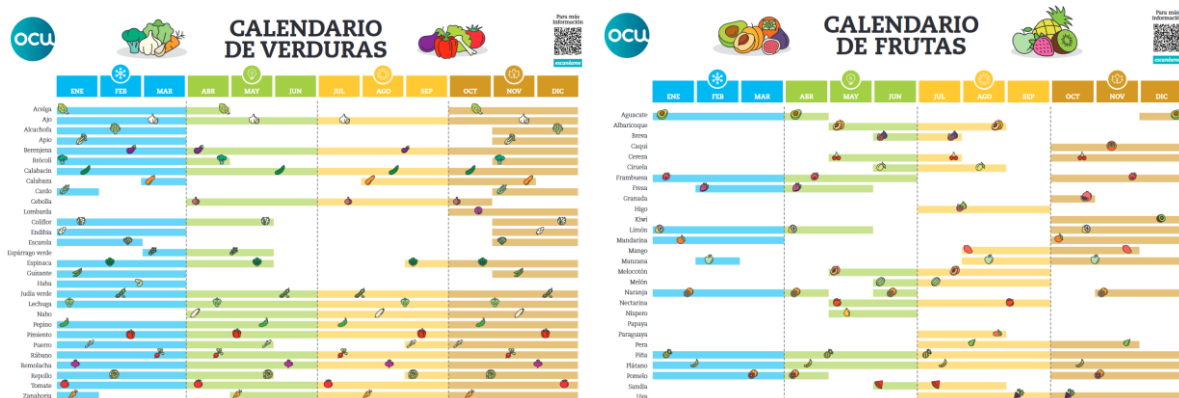


Figura 44. Calendario de verduras y frutas de temporada. Fuente: OCU (2022)

- Contando con la información necesaria en cuanto a los productos de temporada disponibles, podemos adaptar la carta para su inclusión desde un enfoque estratégico. No se trata únicamente de adaptar la carta presente, sino de valorar los cambios que se irán realizando en la misma en las siguientes estaciones para adaptarnos y optimizar el componente estacional de los productos. Nuevamente, esta planificación adelantada permite negociar y adquirir los productos en condiciones ventajosas. Por otro lado, la adecuación continuada de la carta a los productos de temporada puede transmitirse a los clientes, especialmente a los habituales, como medida para optimizar las características nutricionales de la misma.
- En línea con la última de las medidas para el consumo de productos locales, es muy conveniente establecer canales de diálogo y participación con los proveedores de productos de temporada. Por un lado, como se ha comentado, para establecer mejores condiciones desde el punto de vista económico, de huella de carbono y de estabilidad, pero por otro, porque conociendo los intereses y vocación del comercio de hostelería, el proveedor puede proponer nuevos productos o nuevas formas de producción (más ecológica, menos intensiva en carbono), que resulten en sinergias y mejoras para ambas partes. En este sentido, los productores de temporada, especialmente los de proximidad, pueden convertirse en aliados para diseñar nuevas cartas, con platos y productos innovadores, más sostenibles y diferenciados.

## INFORMAR SOBRE EL AHORRO DE EMISIONES VINCULADO A LO ANTERIOR

En cuanto a emisiones de GEI, la aplicación de las medidas anteriores conduce a una disminución de las mismas a partir de la acción combinada. Con el doble objetivo de poner de manifiesto la voluntad del establecimiento de involucrarse en la lucha contra el cambio climático, y de potenciar la concienciación ciudadana, es recomendable informar sobre los resultados obtenidos.

- Como en casos anteriores, para poder informar oportuna y adecuadamente, es necesario estimar las emisiones ahorradas, tanto por la compra de proximidad como por la compra de productos de temporada. Para ello, existen múltiples guías e informes que relacionan los productos de temporada con las emisiones asociadas, y que pueden resultar de utilidad para estimar la huella de carbono de los platos en la carta.



Figura 45. Ejemplos de guías e informes para valorar las emisiones en alimentos de temporada. Fuente: Elaboración propia

- Conociendo el impacto aproximado de las medidas tomadas, se recomienda su transmisión a los clientes y público en general a través de los medios de información propios del establecimiento como la Web, el local, medios de comunicación, etc., de forma que se ponga en valor el esfuerzo realizado, y se contribuya a la concienciación social sobre los beneficios de la alimentación con productos de temporada.
- Por último, estos ahorros en emisiones pueden también derivarse directamente a la carta, asociando la huella de carbono a cada uno de los platos ofrecidos, tal y como se indicaba en el apartado 1. Cuando se muestra al cliente el impacto en GEI de cada plato, es más probable que opte por ser responsable y sumarse al esfuerzo común.

## Productos naturales, bajos en procesado y de origen vegetal

En el apartado anterior se distinguía entre dos fuentes principales para el impacto en GEI de los alimentos y productos de hostelería. Por un lado, el asociado al transporte (ya tratado), y por otro el derivado del sistema de producción. En este último, entran en juego factores complejos en cuanto a su identificación y medida como el nivel de intensidad energética del sistema productivo, el número de procesos o agentes en la cadena de valor del producto, y la huella de carbono de los productos auxiliares o complementarios utilizados en el proceso productivo (productos químicos agropecuarios, fertilizantes, conservantes, packaging, etc.).

En lo que atañe a los productos cárnicos, la producción en sistemas intensivos ha sido estudiada en profundidad durante estos años, por su fuerte impacto en generación de emisiones de GEI. Según la FAO (2021)<sup>98</sup>, “*Los productos ganaderos son responsables de más emisiones de GEI que la mayoría de las otras fuentes de alimentos. Las emisiones son causadas por la producción de alimento, la fermentación entérica, los desechos de animales y el cambio en el uso de la tierra.*” De hecho, se estima que cerca del 20% de las emisiones totales de GEI del planeta se deben a la ganadería en su conjunto. Solo en gas metano, aproximadamente el 30% de las emisiones globales provienen del sector. Entre las soluciones propuestas desde la FAO, se destacan aquellas que abogan por un cambio de

<sup>98</sup> Véase: Alimentación saludable. <https://www.fao.org/3/am401s/am401s02.pdf> (Consultado en noviembre de 2022)

modelo de producción, más integrado en el medio natural, de tipo extensivo, y con menor uso de agentes químicos.

En cuanto a los productos de origen vegetal, múltiples estudios destacan el menor impacto ambiental y en emisiones de GEI de la agricultura ecológica o baja en uso de pesticidas, fertilizantes y otros productos químicos. Un estudio realizado por Hillier et al. (2011), pone el acento en la cantidad de Nitrógeno derivada de distintas formas de practicar la agricultura (convencional, integrada y orgánica), como principal causante de la diferencia de emisiones asociadas a cada sistema. Por otro lado, la agricultura está vinculada a la ganadería y a la flora en sistemas interdependientes manejados por el ser humano, que impactan de forma combinada en el medio natural.

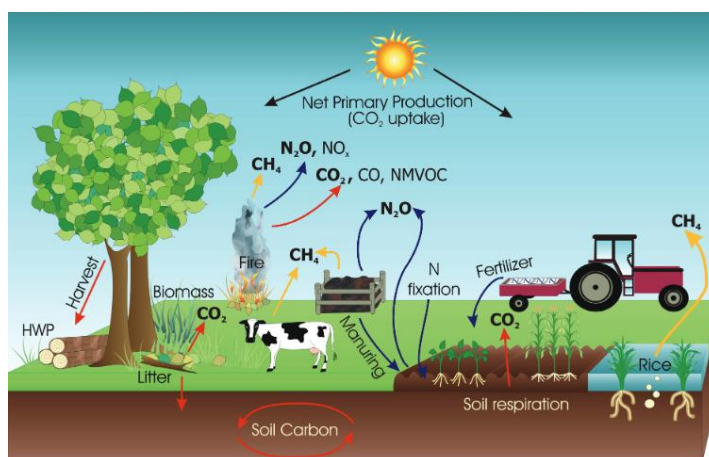


Imagen 46. Principales fuentes de GEI en ecosistemas manejados. Fuente: IPCC, (2006).

Desde esta perspectiva, la agricultura y la ganadería tienen un papel esencial en la preservación del medio, siendo necesario un equilibrio en los distintos ciclos del ecosistema, que permita la sostenibilidad de este. Se trata de un sistema complejo, que requiere medidas a nivel institucional por parte de muchos actores, pero parece claro que algunos elementos del proceso, como el uso de agentes químicos, la generación excesiva de residuos contaminantes (especialmente el Nitrógeno), o el consumo intensivo de recursos, son causas directas de la problemática, en general, y de las elevadas emisiones de GEI, en particular.

Las medidas que se proponen a continuación tienen por objeto minimizar el impacto de estos factores negativos, y potenciar (directamente en la carta e indirectamente en el medio natural) un modelo de producción agrícola-ganadero más sostenible y de bajas emisiones.

### **FAVORECER Y POTENCIAR EL CONSUMO DE PRODUCTOS NATURALES, BAJOS EN PROCESADO**

Entendemos por productos naturales aquellos que pueden consumirse sin precisar apenas de transformación o procesado. En este sentido, los alimentos naturales son aquellos de origen animal y vegetal que no han sido sometidos a ningún tipo de preparación previa a su venta. Las guías nutricionales suelen promover este tipo de alimentos como la base principal de la dieta, constituyendo un elevado porcentaje del total de alimentos incluidos.

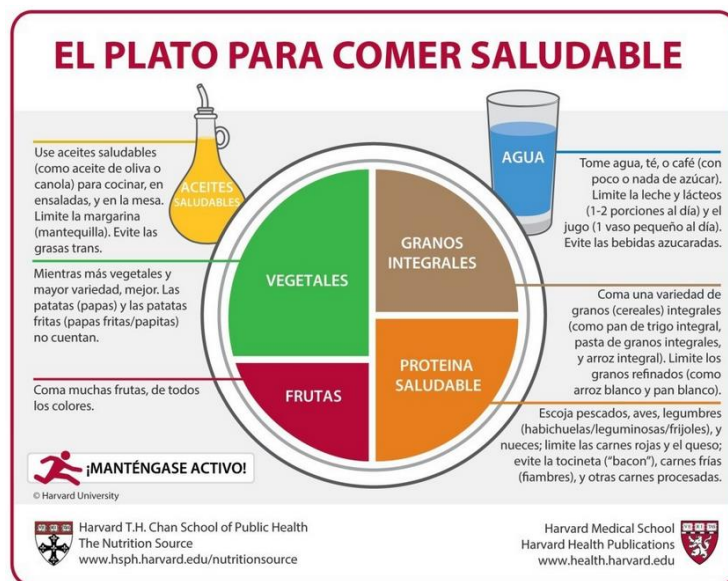


Imagen 47. Alimentos naturales en una dieta saludable ideal. Fuente: Harvard School of public health (2022)<sup>99</sup>

- Los alimentos a potenciar en la carta, por tanto, serían las frutas, vegetales, huevos, pescado. Estos alimentos cuentan con todos los nutrientes, vitaminas y minerales necesarios para una alimentación saludable, y están asociados a volúmenes muy bajos de emisiones en carbono. A menudo pueden distinguirse de los procesados porque no precisan etiquetado nutricional.
- Los alimentos a limitar y/o evaluar en la carta serían los considerados como 'procesados', entendiéndose por estos aquellos que han sido sometidos a alguna preparación y en la cual se añaden otros productos. En este apartado se encuentran productos indispensables para la hostelería como el pan, la leche o sus derivados, pero también otros como preparados cárnicos, conservas industriales o productos naturales 'exóticos', sujetos a conservantes y otros tratamientos. En este apartado es donde el establecimiento puede tratar de ponderar las opciones disponibles para limitar los productos procesados o para optar por aquellos en los que este es menor, con el consiguiente impacto en emisiones de GEI.
- Los alimentos a evitar y eliminar de la carta, en la medida de lo posible, son los considerados como ultra-procesados, por haber sido preparados industrialmente, a menudo añadiéndose otros ingredientes como grasas, azúcares de diferentes fuentes, sal y otros químicos que no solo alteran su valor nutricional, sino que aumentan significativamente la huella de carbono.

## FAVORECER Y POTENCIAR ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL

En línea con las medidas dirigidas a potenciar los platos vegetarianos y los productos de temporada, la priorización del componente vegetal en los productos de la hostelería puede

<sup>99</sup> Véase: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/spanish/>. Consultado en noviembre 2022).

entenderse como una vocación de distintos alcances, adaptada a las necesidades y objetivos de cada establecimiento.

En lo que se refiere a productos vegetales, como verduras, legumbres, frutos secos, frutas, etc., la agricultura sostenible y ecológica aporta unas características muy deseables a los productos, puesto que, además de minimizar el uso de productos químicos y procesos industriales, se enfoca a la obtención de productos de máxima calidad organoléptica. De forma general, puede definirse la agricultura ecológica como un sistema agrario para la obtención de alimentos de máxima calidad, respetando el medio ambiente y conservando la fertilidad de la tierra mediante la utilización óptima de los recursos naturales. Para ello emplea métodos de cultivo biológicos y mecánicos y evita los productos químicos de síntesis. De esto último, se desprende que su impacto en GEI es necesariamente inferior al de la agricultura convencional. De hecho, según la Comisión Europea (2022)<sup>100</sup>, los principales objetivos de la agricultura ecológica contribuyen directamente a la reducción de emisiones de GEI, a la conservación de los recursos naturales y a la preservación de los ecosistemas.



#### Objetivos de la agricultura ecológica:

- el uso responsable de la energía y los recursos naturales;
- el mantenimiento de la biodiversidad;
- la conservación de los equilibrios ecológicos regionales;
- la mejora de la fertilidad del suelo;
- el mantenimiento de la calidad del agua

Imagen 48. Agricultura ecológica. Fuente: Unión Europea (2022)<sup>101</sup>

- El origen vegetal de los productos también puede potenciarse en productos no vegetales como la carne o el pescado. La producción de estos productos puede diferir mucho de unas explotaciones a otras, empezando por la mencionada explotación intensiva o extensiva, y acabando por el tipo de alimento que se proporciona a los animales. En este sentido, resulta interesante potenciar el consumo de ganadería ecológica, por cuanto se enfoca al uso racional de los recursos y a una alimentación basada en productos naturales y de origen vegetal. De este modo, los productos cárnicos tienen, en su origen, productos vegetales no procesados.
- Desde el punto de vista del procesado, se recomienda incorporar buenas prácticas que reduzcan la huella de carbono como las siguientes:
  - Elaborar in situ los productos alimentarios para acortar la cadena alimentaria y con ello reducir las emisiones y el consumo de energía.

100 Véase: [https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organics-glance\\_es](https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organics-glance_es) (consultado en noviembre de 2022)

101 Véase: [https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organics-glance\\_es](https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organics-glance_es). (consultado en noviembre 2022)

- Cambiar los postres y otros platos que se adquieren ya preparados, y ofrecer en su lugar postres artesanos de elaboración propia o que se surten de su propia huerta.
- Incorporar técnicas de conservación de alimentos (al vacío o baño maría, secado, fermentaciones, salmuera, curación, encurtidos, escabechado, macerado, adobado, etc.) que reducen el uso permanente de energía.

A lo largo de este capítulo se han presentado una serie de propuestas en forma de medidas destinadas a reducir la huella de carbono en la carta de los establecimientos de hostelería. Las tres tipologías de medidas, para platos vegetarianos/ veganos, para productos locales y de temporada, y para productos naturales de bajo procesado y origen natural; cuentan con múltiples sinergias y posibilidades de combinación.

Al presentarlas de forma separada pensamos que es más evidente el impacto que cada una de ellas tiene en la reducción de emisiones de GEI, pero deben entenderse como partes de una única vocación de transformar la carta del establecimiento en un vehículo para la promoción de productos más sostenibles, saludables y competitivos, así como para colaborar en la concienciación de la sociedad en la necesidad de luchar de forma colectiva e individual contra el cambio climático.

## Gestión y prácticas

La introducción de prácticas sostenibles permite que las organizaciones hosteleras destaquen y disminuyan a la vez sus emisiones y sus costes debido a la optimización de los consumos. Los clientes de los servicios de restauración están cada día más preocupados por la sostenibilidad y muchos de ellos están interesados en conocer las prácticas de los establecimientos a los que acuden inherentes a los impactos ambientales y sociales. Así, la implantación de mejoras medioambientales para la reducción de emisiones es ya una necesidad para el sector al igual que las acciones de información y divulgación de las prácticas sostenibles adoptadas. No obstante, sin una gestión adecuada de la sostenibilidad, las organizaciones no logran los máximos resultados en términos de mejora medioambiental ya que sobre todo las medidas de largo plazo requieren una gestión continuada y proactiva.

La incorporación de estrategias sostenibles en la forma en que opera una organización y su medición y seguimiento en el tiempo permite evitar el consumo excesivo de recursos, favorecer la conservación de la biodiversidad, evitar la contaminación y el incremento del nivel de emisiones, así como favorecer el respeto a las comunidades locales. Cada aspecto de una empresa puede adoptar prácticas que tengan en cuenta la sostenibilidad, considerando aspectos como la gestión del agua y los residuos, el uso de productos orgánicos que no contengan productos químicos nocivos y la reutilización y el reciclaje. De esta manera, la sostenibilidad puede convertirse en un aspecto relevante de la cultura de una organización.

---

Al tratarse de medidas de medio y largo plazo, se requiere una gestión continuada y proactiva de la sostenibilidad para que las organizaciones logren los máximos resultados en términos de mejora medioambiental

---

Es por lo anterior que dirigir un establecimiento hacia la sostenibilidad requiere tanto de una gestión específica como de la participación de la propiedad y/o gerencia, para involucrar a toda la organización para que adopten los principios de sostenibilidad en el trabajo y se cumpla con las expectativas. A al fin, además de una planificación a medio y largo plazo, resulta fundamental la instauración de una comunicación abierta, el trabajo en equipo y la formación de los trabajadores. Además, las nuevas tecnologías y la digitalización resultan clave para la mejora de los objetivos de sostenibilidad y la disminución de emisiones en el sector de la hostelería. Así, un enfoque de *triple bottom line* representa como una opción para los enfoques contables y de gestión para enfrentar este desafío de la hostelería a nivel global, como una importante fuerza social, económica y ambiental a nivel global (Chung & Parker, 2010).

En resumen, los aspectos organizativos y de gestión resultan fundamentales para la implantación de prácticas sostenibles y abarcan principalmente los siguientes aspectos:

- La gestión de los consumos y el material empleado
- La gestión de los residuos
- El mantenimiento de una temperatura de confort adecuada y la gestión de recursos
- La comunicación de los esfuerzos en sostenibilidad
- La formación a los empleados

A continuación, se presentan las principales prácticas para la planificación, medición y seguimiento de estos cinco aspectos principales para la gestión de las diferentes medidas de reducción de la huella de carbono en la restauración que se han analizado en detalle en los capítulos anteriores.

## Gestión de los consumos y los materiales empleados

Por lo que concierne a la gestión de materiales, el control de las existencias es clave, tanto en términos económicos como en términos de emisiones asociadas a los consumos. Una buena gestión de existencias, es más fácil calcular los costes de la prestación de servicios de un restaurante y permite asociar emisiones o impactos a los materiales consumidos, pudiéndose emplear a tal fin un software de control de existencias en su caso.

Entre las principales medidas relativas a la gestión de materiales que pueden favorecer la reducción de emisiones se destacan las siguientes:

- La selección y consumo de envase sostenibles
- La reducción de materiales de un solo uso

- La selección y consumo de productos de bajo impacto

## SELECCIÓN Y CONSUMO DE ENVASES SOSTENIBLES

El notable incremento en la demanda de envases sostenibles está relacionada a la cada vez mayor conciencia medioambiental<sup>102</sup> y los principios de economía circular promovidos tanto por la UE (European Commission, 2018) como por el Gobierno Español a través de la Estrategia española de economía circular (Gobierno de España. Ministerio de Economía Industria y Competitividad, 2018). También son de aplicación normas nacionales como el Real Decreto 293/2018, que prohibió la entrega de bolsas de plástico, o en particular la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos.

---

Con el auge del *take away* ha habido una proliferación de los envases sostenibles para alimentos, que deben de indicar su reciclabilidad y los materiales empleados para su fabricación

---

El auge del *take away* y de la entrega a domicilio a partir del confinamiento derivado de la pandemia del COVID-19 ha supuesto de hecho un cambio relevante para los servicios de restauración y la proliferación de envases para el transporte de alimentos. Tanto en términos de ahorro de emisiones como de marketing los envases sostenibles o el “eco-packaging” suponen una solución más respetuosa con el medioambiente que tiene que implementarse en el corto plazo ya que los pedidos de comida a domicilio llegaron a 1.079 millones de euros en 2021, incrementándose el 16% en 2020<sup>103</sup> y siendo previsible su incremento constante en los próximos años.



---

<sup>102</sup> Véase: <https://prosostenible.es/envases-sostenibles-tendencia-en-la-comida-para-llevar/> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>103</sup> Véase: <https://prosostenible.es/las-tendencias-de-la-restauracion-packagings-sostenibles-y-digitalizacion/> (consultado en noviembre de 2022)

Figura 49. Tipologías de envases sostenibles. Fuente: Prosostenible<sup>104</sup>

Los envases tienen que seleccionarse sobre la base de las materias primas necesarias para su fabricación (porcentaje de papel, cartón, plástico reciclado u otros componentes reciclados), deben contener información clara acerca de su reciclabilidad y hacer referencia a la condición de recipiente de bajas emisiones poniendo así en valor la exclusividad de los productos y del establecimiento.



Figura 50. Personalización de envases sostenibles. Fuente: elaboración propia

## REDUCCIÓN DE MATERIALES DE UN SOLO USO

El 50 % de los residuos marinos en Europa son plásticos de un solo uso y por consiguiente la UE está actuando en contra de la contaminación derivada del plástico. Desde el verano de 2021, platos, cubiertos, pajitas, palitos de globos y bastoncillos de algodón de plástico de un solo uso no pueden comercializarse en los mercados de los Estados miembros de la UE<sup>105</sup> y el sector de hostelería es parte implicada en la urgente eliminación de todo tipo de plástico de un solo uso, así como de recipiente alimentarios no sostenibles, envases, bolsas, toallitas húmedas, palillos de plástico, pajitas, y otros aplicadores, materiales o productos que puedan ser sustituidos por otros medioambientalmente más sostenibles.



Figura 51. Sustitución de plásticos de un solo uso por materiales sostenibles. Fuente: elaboración propia

<sup>104</sup> Véase: <https://prosostenible.es/las-tendencias-de-la-restauracion-packagings-sostenibles-y-digitalizacion/> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>105</sup> Véase: [https://environment.ec.europa.eu/topics/plastics/single-use-plastics/eu-restrictions-certain-single-use-plastics\\_es](https://environment.ec.europa.eu/topics/plastics/single-use-plastics/eu-restrictions-certain-single-use-plastics_es) (consultado en noviembre de 2022)

Para la gestión de estas medidas resulta fundamental dimensionar y controlar el volumen de plástico de un solo uso como botella de agua o similar que se consumen en los establecimientos para focalizar las medidas a tomar a corto, medio y largo plazo. Si el consumo de botellas de plástico es desmedido, las soluciones de agua filtrada servidas en botellas de vidrio de múltiples usos son ya muy comunes en otros países de la UE. La elección de botellas de vidrio y vasos de múltiples usos que puedan reutilizar los propios clientes es una medida de bajo coste que puede implementarse en el corto plazo.

Los propios establecimientos pueden fomentar el uso de productos que puedan reciclarse o reutilizarse como el uso de bolsas de tela en lugar de bolsas de plástico. O también sustituir el papel de aluminio por envoltorios de algodón orgánico impregnados de cera de abeja (para la venta de bocadillos, comida para llevar, embutidos, etc....). Evitar productos de un solo uso, no solamente de plástico, mejora considerablemente la sostenibilidad del negocio a través de soluciones ecológicas para evitar el embalaje y *packaging* con papel de burbuja, chips de poliestireno, etc. que puedan ser sustituidos por materiales biodegradables y fácilmente reciclable.

---

Evitar productos de un solo uso, no solamente de plástico, mejora considerablemente la sostenibilidad del negocio a través de soluciones ecológicas de embalaje y *packaging* sostenibles

---

Este cambio de suministro y de servicio se verá especialmente reforzado a través de campañas internas para concienciar a los trabajadores. En lo que concierne a la medición y control de estas medidas es aconsejable establecer indicadores específicos para observar y divulgar los avances en los resultados obtenidos, como podría ser el porcentaje de materiales sustituidos cada año.

## PRODUCTOS DE LIMPIEZA DE BAJO IMPACTO

Un establecimiento del sector de hostelería concienciado con la sostenibilidad para una prestación de servicios de bajas emisiones de CO<sub>2</sub>, tendrá que seleccionar productos de limpieza de impacto medioambiental reducido como bayetas, esponjas o estropajos fabricados a partir de materiales reciclados o de fibras vegetales, y emplear productos de limpieza sostenibles a base de componentes naturales o poco contaminantes a base de enzimas naturales desengrasantes, y que no generen residuos nocivos para la salud y el medioambiente como envases reciclados, biodegradables o fabricados desde materiales reciclados<sup>106</sup>.

- A tal fin la selección de los proveedores resulta fundamental ya que tienen que poder suministrar con regularidad y a un precio competitivo productos como:
- Papel y celulosa ecológica o reciclado (Papel secamanos mecha, papel secamanos en zig zag, papel higiénico biodegradable, servilletas ecológicas, etc.);

---

<sup>106</sup> Véase. <https://www.climprofesional.com/blog/productos-limpieza-sostenibles-ecologicos/> (consultado en noviembre de 2022)

- Utillaje sostenible para el proceso de limpieza (bolsas de basura biodegradables de diferentes tamaños (para cubos pequeños, medianos y grandes), estropajos y bayetas ecológicas, fregonas ecológicas o productos biodegradables, etc.);
- Productos sostenibles “eco-friendly” (difusores spray para rellenar productos y dosificadores para el control de producto empleado en limpieza evitando residuos y consumos en exceso, etc.)

## Gestión de los residuos

La relación entre el cambio climático y el turismo es doble porque el turismo se beneficia de la estabilidad climática, pero contribuye directamente a los problemas ambientales a través del alto consumo de energía y la generación de residuos. Así, las empresas de hostelería y restauración necesitan implantar sistemas de control, medición y gestión de todo tipo de residuos que puedan generar, tanto para prevenir su generación, como para mitigar su impacto y favorecer al máximo su recuperación y reciclaje.

Entre las principales medidas relativas a la gestión de residuos que pueden favorecer la reducción de emisiones en el sector se destacan las siguientes:

- Gestión y reciclaje de residuos
- Estrategias de reducción de desperdicio alimentario

### **GESTIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS**

La economía circular basa sus fundamentos en reducir al máximo los residuos que no puedan ser reciclados o valorizados una y otra vez. En el sector de la restauración, por ejemplo, la economía circular se traduce en evitar el desperdicio de alimentos, en no generar residuos que no puedan reciclarse o por ejemplo la eliminación de todos aquellos materiales de un solo uso que no puedan reutilizarse.

La adecuada gestión de residuos en restaurantes resulta indispensable por una doble vertiente, ya que supone un ahorro económico y de impacto medioambiental, pero también necesario por los aspectos de higiene debido al alto contenido orgánico de los desperdicios más frecuentes que albergar multitud de microorganismos y potenciales plagas. La gestión de residuos en restaurantes está contemplada en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, donde aparecen catalogados bajo el epígrafe “Residuos comerciales” y en el que se contemplan los “residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios”.

Entre las prácticas de gestión de residuos se contemplan tanto la prevención y reducción del volumen, como su tratamiento y gestión para la recuperación y/o reciclaje. Resulta de especial interés la medición específica y el control y auditoría en su caso para asignar costes, impactos ambientales y sociales derivados de los residuos en la cadena de suministro sectorial.



Figura 52. Bolsas recicladas para la recogida de residuos. Fuente: elaboración propia

Restaurantes y bares generan muchos residuos orgánicos, plásticos, vidrios e incluso de origen químico. Algunos de ellos son reciclables y podemos utilizar los servicios comunes para su reciclaje siempre que haga la clasificación oportuna. Dentro de los residuos de los restaurantes encontramos una tipología con un tratamiento especial: los “residuos grasos”. Dentro estos residuos, que para ser reciclados deben ser recogidos por una empresa profesional autorizada, encontraríamos los aceites de freidoras y otro tipo de grasas animales y vegetales relacionadas con el tratamiento, cocinado o consumo de alimentos<sup>107</sup>.



Figura 53. Contenedores para separación de residuos. Fuente: elaboración propia

Entre las actuaciones de prevención, podemos señalar la filosofía ‘paperless’ para entornos sin papel: reservas online y el uso del móvil para los pedidos, por parte de los clientes, y la minimización del uso del papel en las operaciones de los establecimientos.

## **ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN DE DESPERDICIO ALIMENTARIO**

Como hemos podido ver en los capítulos anteriores, los restaurantes impactan el medio ambiente de muchas maneras a lo largo de la cadena de suministro, pudiendo contribuir a la

<sup>107</sup> Véase: <https://www.smv.es/como-se-realiza-gestion-residuos-restaurantes/> (consultado en noviembre de 2022).

reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por los procesos de producción de alimentos, por ejemplo, mediante el uso de ingredientes de baja huella de carbono y sobre todo a través de la reducción del desperdicio de alimentos.

La gestión del inventario de alimentos ayuda a mantener al mínimo los costos de los bienes vendidos y las pérdidas asociadas con el desperdicio de alimentos, al tiempo que garantiza que cada cliente obtenga productos frescos y de calidad. Para la gestión de existencias es recomendable realizar un seguimiento de las pérdidas y mermas en almacenaje, controlar la información detallada de los ingredientes y productos, aplicar un método FIFO (first in – first out) de movimiento de inventario y, en su caso, emplear algún software de control de existencias. Los informes y control de inventarios de ingredientes no sólo permiten realizar un seguimiento de las ventas y de stocks específicos, sino que facilitan la optimización de compras, promociones y comunicación sobre productos de bajo impacto y mejores índices de sostenibilidad.

El uso de menús estandarizados para platos que se pueden cocinar a granel permite una mejora gestión de recursos y reduce los desperdicios, al igual que un sistema optimizado de control de porciones. La relación entre el desperdicio de alimentos y la gestión de existencias están relacionadas y es aconsejable emplear herramientas adecuadas para determinar el volumen de compras y la periodicidad<sup>108</sup>.

Para reducir el desperdicio de alimentos, las empresas pueden obtener sus alimentos localmente, garantizando la obtención de productos más frescos. Además, es fundamental el correcto etiquetado de alimentos en las distintas fases de transformación.

En los últimos años han proliferado las iniciativas y proyectos para la recuperación de los alimentos sobrantes<sup>109</sup>, aunque lo realmente eficaz en tal sentido es prevenir dicho desperdicio a través de la correcta gestión de los alimentos y su transformación. Para ello, la gestión conocida como “lean management” permite supervisar, controlar y auditar todos las fases del negocio de restauración, como el control del producto y servicio desde que se realiza el pedido de alimentos hasta su consumo final y la terminación del servicio por parte del personal, detectando donde se generan pérdidas económica y desperdicios, y por consiguiente donde pueden mejorarse los procesos como la selección y abastecimiento, el transporte de los alimentos, la incorrecta manipulación, la incorrecta conservación, las porciones, el diseño del menú, etc.

## Mantenimiento de una situación de confort adecuada

El consumo ambiental para la prestación de servicios de hostelería y restauración conlleva los impactos derivado del uso de materiales y equipos, las emisiones y los residuos generados; las emisiones derivadas de calefacción y aire acondicionado y otros sistemas de climatización, así como de agua caliente, la aguas grises, envases de alimentos, alimentos y otros residuos

---

<sup>108</sup> Un ejemplo de herramienta de aplicación podría ser ña siguiente: [https://www.wiseuponwaste.com/session?return\\_to=%2F&lang=en](https://www.wiseuponwaste.com/session?return_to=%2F&lang=en) (consultado en noviembre de 2022).

<sup>109</sup> Entre algunos ejemplos podrían verse “Too Good To Go” a nivel internacional, o “Foodtopia” en España, o apps como “weSAVEeat”, “Tapper” o “Ni las Migas”, entre otras. Véase: <https://manageat.com/economia-circular-en-restauracion-zero-waste/> (consultado en noviembre de 2022).

(Gray & Bebbington, 2001). Así, la gestión de los procesos resulta fundamental para la obtención de las mejoras medioambientales planteadas en el sector.

Las empresas de la hostelería y restauración que adopten programas ambientales, tanto para la reducción de costes como para mejorar su desempeño ambiental y competir como establecimiento "verde" o "sostenible" respetuoso con el medio ambiente necesitan aplicar estándares de calidad, son indicativos de los sistemas de gestión ambiental (EMS según el término en inglés de "Environmental Management System"). Estos sistemas, más o menos complejos y estandarizados permiten una óptima gestión mediante el ahorro de agua, la reducción del consumo energético y de la generación de residuos para. Por su lado, a nivel contable, la contabilidad de gestión medioambiental ambiental (EMA según el término en inglés de "Environmental Management Accounting") puede aportar soluciones aplicadas para el sistema de información de gestión con enfoque sostenible, de acuerdo con las necesidades específicas de la gestión en diferentes niveles jerárquicos tanto de recursos como de residuos.

Se trata de sistemas habitualmente implantados en empresas de cierto tamaño pero que en sus aplicaciones simplificadas pueden ayudar notablemente la gestión de todo tipo de establecimiento, incluidos los del sector de restauración (Samper Martín & Elorza Vélez, 2002) y que favorecen la gestión sostenible efectiva de los establecimiento independientemente del tamaño que tengan. Esta gestión se compone de diferentes fases que pueden adoptarse de forma progresiva a partir de la estrategia, definida en términos de sostenibilidad, para el fomento del consumo sostenible en la restauración, la medición de emisiones, la participación de los empleados y la evaluación y análisis periódico de los resultados obtenidos.



Figura 54. Aspectos de la gestión sostenible para el sector. Fuente: elaboración Propia

La gestión sostenible según criterios de eco-eficiencia a través de la implementación de políticas verdes específicas abarca la gestión de residuos/gestión de la cadena de suministro; la política de ahorro de agua y otros recursos y energía, el control de la calidad del aire interior, la explotación de energías renovables, así como aplicaciones que pueden implementarse a

través de soluciones tecnológicas sostenibles, inclusive de tipo innovador (Sharma et al., 2020).

Entre las principales medidas de gestión relativas a este apartado para la reducción de emisiones en la hostelería y restauración se señalan las dos siguientes:

- Gestión energética
- Gestión de instalaciones

## **GESTIÓN ENERGÉTICA**

Una buena política de gestión energética tiene que tener en cuenta a los clientes para involucrarlos en la política de ahorro energético del establecimiento para comprender las medidas de sostenibilidad adoptadas. Puede tratarse de medidas sencillas como el control de la temperatura, apertura de ventanas, apagado de luces, electricidad, etc. sobre las que se puede informar a los clientes a través de carteles, información online, avisos en la web o en el propio establecimiento explicando el plan de ahorro y las medidas y haciendo partícipes a los clientes.

Los avances tecnológicos relacionados con las energías renovables también han reducido los costes de uso de fuentes como la solar o la geotérmica. En tal sentido, la introducción de energías renovables como fuentes de energía solar en terrazas, consumo de renovables u otros sistemas de abastecimiento d fuentes energéticas sostenibles puede destacarse con diversos medios (por ejemplo, con carteles, pegatinas, información web y redes y en los medios disponibles), con información de carácter general y que explique los resultados obtenidos sin contenido técnico.

---

Para la gestión energética resulta fundamental informar a los clientes con distintos medios en el establecimiento y online para involucrarlos en la política de eficiencia y sobre las fuentes renovables

---

Para la gestión de las medidas de eficiencia energética y de fuentes renovables adoptadas, las empresas deberían de seleccionar indicadores para medir y evaluar periódicamente los resultados obtenidos en reducción del consumo, sustitución de fuentes convencionales por otras renovables, etc., ya que a los indicadores energéticos pueden asociarse las emisiones ahorradas.

Muchas mejoras en la eficiencia energética pueden obtenerse con inversiones muy limitadas y de bajo coste, implementando buenas prácticas energéticas en las actividades operativas diarias. La participación activa del personal es fundamental para mejorar la eficiencia energética y ahorrar energía.

## **GESTIÓN DE INSTALACIONES Y PROCESOS**

Desde operaciones pequeñas hasta grandes, los negocios de restauración emplean a un número significativo de locales, consumen energía, agua, alimentos, papel, productos

químicos y otros recursos, producen contaminación en términos de humo, olor, ruido y productos químicos, e impactan en las comunidades locales a través de su ocupación del espacio, y, sobre todo, por el uso de la infraestructura y el funcionamiento de sus instalaciones. De allí que la eficiente gestión de las instalaciones sea fundamental hoy en día para estos establecimientos.

Varios autores señalan que la Industria 4.0 podría ayudar a combatir el cambio climático en el sector de la hostería en varios aspectos como la eficiencia energética, una mayor eficiencia en el uso del agua, y sobre todo en el uso general de sus instalaciones para reducir su huella de carbono (Ben Youssef & Zeqiri, 2022). Los sistemas de domótica y control automatizado permiten optimizar una gran variedad de sistemas y procesos como el mantenimiento óptimo de climatización, iluminación, lavandería, refrigeración, limpieza, agua, calidad del aire, accesos, cerramientos, niveles de temperatura, optimización de cargas e intensidad de equipos, interruptores y sensores de luz, aislamiento de tuberías, cortinas, energía solar, almacenamiento de agua, riego, volúmenes de cisternas y numerosas funciones más (Chung & Parker, 2010).

---

Para la implantación eficiente de la gestión integral de instalaciones es importante sensibilizar al personal sobre las medidas adoptadas en su conjunto para garantizar su aplicación

---

Al igual que para la gestión energética, la mejora en las emisiones obtenida a través de la gestión activa de las instalaciones en su conjunto debe medirse periódicamente sobre la base de las medidas más significativas como por ejemplo en el consumo de agua u otros productos o la sustitución por otros más sostenibles, o la mejora en la calidad del aire, los desagües, la gestión de los espacios de manera sostenible, y otras mediciones que las empresas pueden realizar de manera específica en función de su actividad. Es importante sensibilizar al personal sobre las medidas adoptadas en su conjunto para garantizar su aplicación.

## Comunicación para la descarbonización

Los informes ambientales y el logro de los objetivos ambientales se consideran cada día más como criterios de control muy relevantes para el fomento de prácticas de sostenibilidad, y el sector de la hostelería no va a estar ajeno a la creciente necesidad de transparencia en la información ética y medioambiental demandada por clientes y usuarios, así como por los propios trabajadores.

Los sistemas de planificación y control para la mejora medioambiental y requieren empoderar a la dirección y al personal desde una perspectiva duradera sobre la base de valores de sostenibilidad compartidos y la adopción de normas de responsabilidad ambiental integradas en los valores y objetivos operativos generales de la organización, necesitándose la aplicación de la contabilidad de gestión como instrumento para tal fin (Chung et al. 2008).

Entre las principales acciones de comunicación, caben destacar las siguientes:

- Compromiso de descarbonización

- Cálculo y compensación de la huella de carbono
- Políticas contra el desperdicio alimentario
- Obtención de certificados y reconocimiento
- Comunicación directa al cliente de las medidas adoptadas

## COMUNICACIÓN DEL COMPROMISO DE DESCARBONIZACIÓN

Reducir la huella de carbono es una estrategia importante para reducir el efecto invernadero y las empresas deben publicar sus compromisos para la descarbonización, así como sus logros anuales. Algunas empresas del sector han comenzado implementar programas que involucren desde un primer momento a sus grupos de interés para que puedan reducir juntos sus huellas de carbono. Esto conlleva un planteamiento de descarbonización por parte de la propiedad llevado a cabo en colaboración con empleados, clientes, asociaciones sectoriales, proveedores, administraciones, consultores, inversores, ONGs y la comunidad en general.

Para ello, además de la definición y medición de las metas periódicas, tienes que organizarse sistemas de intercambio de información con diferentes límites de huella de carbono en distintos servicios o procesos, construyendo una cultura verde entre el personal que premie el buen desempeño. Algunas de las medidas en este ámbito incluyen la participación en programas sectoriales de descarbonización y acciones piloto como la “Hostelería #PorElClima” de ECODES110. El uso de la herramienta Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) resulta de interés para la medición y seguimiento de las acciones<sup>111</sup>.

Para la comunicación de la descarbonización es recomendable informar dentro de lo posible tanto de las emisiones directas del propio establecimiento (alcance 1) como las indirectas, asociadas con la producción de energía consumida u otras actividades que no puede controlar directamente el establecimiento (alcance 2 y 3). El cálculo puede realizarse a través del “Programa de Huella de Carbono de CeroCO<sub>2</sub>”<sup>112</sup> o similar y las mejoras obtenidas en términos de emisiones deben comunicarse de forma activa y transparente a través de carteles, webs, redes, videos y otro medios para difundir el compromiso adquirido por la empresa. Instrumentos eficaces de comunicación para los clientes incluyen la promoción de productos de menor emisiones, como por ejemplo descuentos, vales u otras promociones de fidelización por la elección de productos o servicios con menor huella.

## CÁLCULO Y COMPENSACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

El empeoramiento de los problemas ambientales ha llevado al desarrollo de iniciativas proactivas de compensación de emisiones que permiten que las empresas mantengan un buen desempeño ambiental a pesar de no poder disminuir al mínimo sus emisiones. Así, los establecimientos del sector de la hostelería, además de aplicar e informar acerca de la

<sup>110</sup> Véase: <https://ecodes.org/hacemos/cambio-climatico/movilizacion/hosteleria-porelclima/la-hosteleria-comienza-a-calcular-su-huella-de-carbono> (consultado en noviembre de 2022).

<sup>111</sup> Véase: <https://ghgprotocol.org/> (consultado en noviembre de 2022).

<sup>112</sup> Véase: <https://www.ceroco2.org/> (consultado en noviembre de 2022).

reducción y mejora en términos de huella de carbono, pueden adoptar métodos de compensación de emisiones como por ejemplo el que se plantea en la siguiente figura:

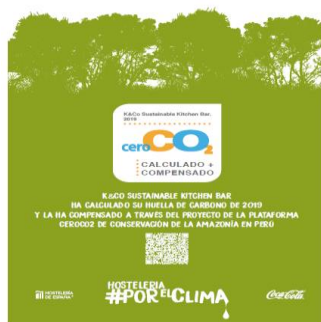


Figura 55. Sistema de compensación de emisiones “CeroCO<sub>2</sub>”. Fuente: “CeroCO<sub>2</sub>”<sup>113</sup>

Esta compensación, gestionada por ECODES a través de un mercado voluntario de carbono<sup>114</sup>, consiste en la aportación de una cantidad económica voluntaria, proporcional a las toneladas de CO<sub>2</sub> generadas, a un proyecto de conservación forestal. Estas iniciativas de compensación de emisiones pueden ser divulgadas en los propios establecimientos y pueden ser asumidas por la empresa o en colaboración con los clientes, a quienes se les puede ofrecer la opción de contribuir con una aportación específica a tal objetivo.

En este tipo de iniciativas la comunicación resulta fundamental, tanto en términos de aportación económica anual a los programas seleccionados como en comunicar los resultados obtenidos. También pueden señalarse acciones de esta índole a través de la elección de productos específicos por parte de los clientes que conllevan una aportación a los programas.

## COMUNICACIÓN DE POLÍTICAS CONTRA EL DESPERDICIO ALIMENTARIO

Según ReFED, educar a los consumidores sobre el desperdicio de los alimentos podría evitar 2.3 millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero<sup>115</sup>.

La estrategia y gestión dirigidas a la reducción del desperdicio alimentario no solamente concierne a aspectos económicos y medioambientales, sino también éticos, ya que abarca temas como el impacto ambiental, la sostenibilidad, la gestión de residuos y emisiones contaminantes, al margen del tamaño del establecimiento.

Para que los establecimientos puedan proporcionar información a los consumidores acerca de los impactos derivados del menú en términos de huella de carbono, la gestión de compras y consumos tiene que realizarse sobre la base de criterios de sostenibilidad y el control de inventarios tiene que llevarse de manera minuciosa.

A través de una correcta información acerca de las medidas adoptada por el establecimiento para evitar el desperdicio de alimentos, puede hacerse partícipe a los clientes directa o

<sup>113</sup> Véase: <https://www.ceroco2.org/> (consultado en noviembre de 2022).

<sup>114</sup> Véase: <https://ecodes.org/hacemos/cambio-climatico/movilizacion/hosteleria-porelclima/la-hosteleria-comienza-a-calculer-su-huella-de-carbono> (consultado en noviembre de 2022)

<sup>115</sup> Véase: <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/lucha-contra-el-cambio-climatico-evitando-el-desperdicio-de-alimentos> (consultado en noviembre de 2022).

indirectamente. Una de las prácticas de bajo coste y elevado nivel de eficacia a tal fin es el poner a disposición de los clientes algunos de los productos (como, por ejemplo, pan, condimentos, etc.) para que sólo se sirvan bajo petición y se evite su desperdicio. Algunas otras medidas contemplan la flexibilidad en las porciones, a través de varios tamaños de porciones (medias raciones o similar).

Aunque culturalmente poco implantado en países del sur de Europa, el poner a disposición de los clientes contenedores para llevarse lo que no haya podido consumirse en el establecimiento es una práctica muy aconsejable para reducir el desperdicio de alimentos. Si a pesar de diferentes medidas no puede darse salida en plazo a algunos alimentos, las empresas también pueden adoptar políticas de donación de alimentos que permitan a los clientes saber que los alimentos no utilizados se destinarán a obras benéficas u otras iniciativas en colaboración con ONG.

Estos pequeños cambios en los servicios tienen la doble vertiente de servir como instrumento de comunicación hacia los clientes si debidamente explicados y de evitar los desperdicios alimentarios y las consiguientes emisiones.

## **OBTENCIÓN DE CERTIFICADOS Y RECONOCIMIENTO**

Son cada vez más numerosos los consumidores que realizan su elección sobre la base de sellos verdes de los establecimientos que certifican la implantación de prácticas de sostenibilidad en el sector de la hostelería.

Cada día son más las empresas del sector que deciden implantar diversas certificaciones como herramienta de competitividad y de mejora. Las empresas de restauración como restaurantes, cafeterías, discotecas, bares, etc. pueden optar para implantar certificaciones estándar de ámbito medioambiental como la ISO 14001 de Gestión ambiental, la EMAS de la UE (según Reglamento CE 1221/2009), la ISO 14064 de huella de carbono de organizaciones, el denominado GHG Protocol, o la ISO 50001 de Gestión de la eficiencia energética u otros estándares con especificaciones sectoriales como el “Residuo cero”. No obstante, debido al reducido tamaño de las empresas del sector, la adopción de estas normas no suele ser muy extendida.

No obstante, En el caso de la reducción de la huella de carbono de las empresas se plantea la obligatoriedad de determinadas medidas tras la Disposición Final Duodécima de la Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética. Así, la obligatoriedad de certificarse en temas medioambientales como la medición de la huella de carbono será mucho más extendida en los próximos años. Además, existen certificaciones voluntarias que demuestran que la empresa cumple con requisitos fundamentales y ofrecen oportunidad de transformar los procesos internos.

Para la medición y control de la huella de carbono, existen a nivel sectorial algunos ejemplos de implementación de certificados de garantía de cálculo de huella, para el aseguramiento de las emisiones calculadas en los distintos niveles por los establecimientos, incluyendo todas las fuentes de emisión de manera consistente.

## COMUNICACIÓN DIRECTA AL CLIENTE DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS

La declaración del compromiso de la empresa con la descarbonización por escrito con transparencia tiene que realizarse directamente tanto a los clientes como a los demás agentes de la cadena de suministro, tanto aguas arriba como abajo dado que el servicio de hostelería y restauración internaliza las emisiones procedentes de los proveedores de materias primas o la logística de abastecimiento y distribución, trasladándolo a clientes. Desde varios foros se ha puesto de manifiesto que el compromiso con la sostenibilidad en este sector mejora la reputación y el nivel de confianza de los clientes, y disminuye a la vez los impactos, y por lo tanto los riesgos medioambientales, así como los costes.

La comunicación de los planes de largo, medio y corto plazo, así como de las medidas y logros obtenidos facilita el compromiso por parte de la empresa y su ejecución, presentando los resultados en los canales de comunicación más habituales de los establecimientos. Un ejemplo de comunicación y divulgación es la iniciativa “Zero Carbon Forum”<sup>116</sup>, como movimiento promovido por importantes cadenas de restaurantes, que ha promovido métricas estándares para la huella de carbono bajo parámetros representativos y verosímiles que se comunican de manera directa y comprensible a los clientes y a los grupos de interés.

## Formación

En términos de estrategias y prácticas de gestión existe una gran variedad de oportunidades que ya están mostrando su eficacia a nivel sectorial como la medición de emisiones y relativos costes ambientales, los programas de formación ambiental para los empleados, las políticas de compras verdes, y acciones de ahorro de energía y agua y reciclaje (Gil, Jiménez y Lorente, 2001).

Para la implementación de las medidas resulta absolutamente imprescindible la participación activa de todo el personal que tendrá que ser informado acerca de la necesidad de los planes de descarbonización y deberá de disponer de programas de capacitación adecuados y canales de comunicación a través de reuniones específicas.

La formación es clave para la obtención de los resultados esperados y cada vez sean más los establecimientos que consideran relevante la medición de su impacto, también en la hostelería y restauración. Ante esta necesidad formativa, existen unas propuestas específicas como el curso gratuito de Hostelería #PorElClima sobre huella de carbono, que acerca la herramienta al sector hostelero con ejemplos concretos de cómo actuar en un restaurante, bar o cafetería para reducir emisiones y mejorar los consumos<sup>117</sup>.

---

<sup>116</sup> Véase: <https://restauracionnews.com/2022/09/huella-de-carbono-restaurantes/> (consultado en noviembre de 2022).

<sup>117</sup> Véase: <https://ecodes.org/hacemos/cambio-climatico/movilizacion/hosteleria-porelclima/la-hosteleria-comienza-a-calcular-su-huella-de-carbono> (consultado en noviembre de 2022).

## Referencias

- Aranda Usón, A., Zabalza Bribián, I., Llera Sastresa, E., Martínez Gracias, A., Scarpellini, S., & Barrio Moreno, F. (2007). *El ahorro energético en el nuevo Código técnico de la edificación*. Fundación Confemetal.
- Baranski, M., Fütterer, J., & Müller, D. (2018). Distributed exergy-based simulation-assisted control of HVAC supply chains. *Energy and Buildings*, 175, 131–140. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.07.006>
- Ben Youssef, A., & Zeqiri, A. (2022). Hospitality Industry 4.0 and Climate Change. *Circular Economy and Sustainability*, 2(3), 1043–1063. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00141-x>
- Cho, J., Kim, Y., Koo, J., & Park, W. (2018). Energy-cost analysis of HVAC system for office buildings: Development of a multiple prediction methodology for HVAC system cost estimation. *Energy and Buildings*, 173, 562–576. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.05.019>
- Chung, L. H., & Parker, L. D. (2010). Managing social and environmental action and accountability in the hospitality industry: A Singapore perspective. *Accounting Forum*, 34(1), 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.accfor.2009.10.003>
- Reglamento de Ejecución (UE) 2018/755 de la Comisión por el que se establecen disposiciones de aplicación del art. 26, apartado 3, del Reglamento (UE) 1169/2011, Diario Oficial de la Unión Europea L131/8 (2018).
- Dakwale, V. A., Ralegaonkar, R. V., & Mandavgane, S. (2011). Improving environmental performance of building through increased energy efficiency: A review. In *Sustainable Cities and Society* (Vol. 1, Issue 4, pp. 211–218). <https://doi.org/10.1016/j.scs.2011.07.007>
- Deb, C., & Lee, S. E. (2018). Determining key variables influencing energy consumption in office buildings through cluster analysis of pre- and post-retrofit building data. *Energy and Buildings*, 159, 228–245. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.007>
- European Commission. (2018). A European Strategy for Plastics in a Circular Economy COM(2018) 28 final. In *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions: Vol. SWD (2018)*. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b02368>
- Ley 17/2011, de 5 de julio de seguridad alimentaria y nutrición, BOE núm 160 (2011).
- Gobierno de España. Ministerio de Economía Industria y Competitividad. (2018). *España Circular 2030. Estrategia Española de Economía Circular* (pp. 1–178). [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/espanacircular2030\\_def1\\_tcm30-509532.PDF](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/espanacircular2030_def1_tcm30-509532.PDF)
- Gobierno de España. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2020). *Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y climáticamente neutra en 2050*.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, BOE Núm. 121 62009 (2021). <https://www.boe.es>
- Gobierno de España - Ministerio de Transportes, M. y agenda urbana. (2021). *Estrategia de Movilidad, Segura, Sostenible, Conectada 2023* (pp. 1–204).
- Gobierno de España - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2021). *Nota*

informativa sobre el Avance de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero correspondientes al año 2021.

- Granadeiro, V., Correia, J. R., Leal, V. M. S., & Duarte, J. P. (2013). Envelope-related energy demand: A design indicator of energy performance for residential buildings in early design stages. *Energy and Buildings*, 61, 215–223. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.02.018>
- Gray, R., & Bebbington, J. (2001). *Accounting for the Environment*. <https://doi.org/10.4135/9781446220849>
- Hillier, J., Hawes, C., Squire, G., Hilton, A., Wale, S., & Smith, P. (2011). The carbon footprints of food crop production. *Https://Doi.Org/10.3763/Ijas.2009.0419*, 7(2), 107–118. <https://doi.org/10.3763/IJAS.2009.0419>
- Ibañez-Puy, M., Martín-Gómez, C., Bermejo-Busto, J., Sacristán, J. A., & Ibañez-Puy, E. (2018). Ventilated Active Thermoelectric Envelope (VATE): Analysis of its energy performance when integrated in a building. *Energy and Buildings*, 158, 1586–1592. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.037>
- Ignacio Zabalza Bribián, Sergio Díaz de Garayo Balsategui, Alfonso Aranda Usón, & Francisco Barrio. (2008). *Manual práctico de certificación energética de edificios* (Universidad de Zaragoza (ed.)). <https://puz.unizar.es/945-manual-practico-de-certificacion-energetica-de-edificios.html>
- Klimczak, M., Bojarski, J., Ziembicki, P., & Kęskiewicz, P. (2018). Analysis of the impact of simulation model simplifications on the quality of low-energy buildings simulation results. *Energy and Buildings*, 169, 141–147. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.03.046>
- Li, M., Jia, N., Lenzen, M., Malik, A., Wei, L., Jin, Y., & Raubenheimer, D. (2022). Global food-miles account for nearly 20% of total food-systems emissions. *Nature Food*, 3(6), 445–453. <https://doi.org/10.1038/s43016-022-00531-w>
- Masset, G., Soler, L. G., Vieux, F., & Darmon, N. (2014). Identifying sustainable foods: The relationship between environmental impact, nutritional quality, and prices of foods representative of the french diet. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(6), 862–869. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.02.002>
- Pacheco, R., Ordóñez, J., & Martínez, G. (2012). Energy efficient design of building: A review. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 16, Issue 6, pp. 3559–3573). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.03.045>
- Ritchie, H. (2022). *A move to local food systems would only have a small impact on reducing greenhouse gas emissions*. *August*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15175.37287>
- Sadineni, S. B., Madala, S., & Boehm, R. F. (2011). Passive building energy savings: A review of building envelope components. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 15, Issue 8, pp. 3617–3631). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.07.014>
- Said, M. A., & Hassan, H. (2018). An experimental work on the effect of using new technique of thermal energy storage of phase change material on the performance of air conditioning unit. *Energy and Buildings*, 173, 353–364. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.05.041>
- Samper Martín, R., & Elorza Vélez, F. (2002). La Gestión Medioambiental en Hoteles: el Papel Potencial de la Contabilidad de Gestión. Un Estudio de Caso. *Novos Desafios Na Gestão: Inovação Ou Renovação.?*, 288–298.
- Santos, T., Wines, C., Hopper, N., & Kolokotroni, M. (2018). Analysis of operational performance of a mechanical ventilation cooling system with latent thermal energy storage. *Energy and Buildings*,

159, 529–541. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.067>

- Scarborough, P., Appleby, P. N., Mizdrak, A., Briggs, A. D. M., Travis, R. C., Bradbury, K. E., & Key, T. J. (2014). Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic Change*, *125*(2), 179–192. <https://doi.org/10.1007/s10584-014-1169-1>
- Schmidt-Bleek, F. (1999). The Factor 10/MIPS-Concept: Bridging Ecological, Economic, and Social Dimensions with Sustainability Indicators. In *undefined*. [https://archive.unu.edu/zef/publications\\_e/ZEF\\_EN\\_1999\\_03\\_D.pdf](https://archive.unu.edu/zef/publications_e/ZEF_EN_1999_03_D.pdf)
- Sergio Díaz de Garayo Balsategui, Eva Llera Sastresa, Alfonso Aranda Usón, & Ignacio Zabalza Bribián. (2010). *Eficiencia energética en instalaciones y equipamientos de edificios* (Universidad de Zaragoza (ed.)). <https://puz.unizar.es/1120-eficiencia-energetica-en-instalaciones-y-equipamientos-de-edificios-serie-eficiencia-energetica.html>
- Sharma, T., Chen, J., & Liu, W. Y. (2020). Eco-innovation in hospitality research (1998-2018): a systematic review. In *International Journal of Contemporary Hospitality Management* (Vol. 32, Issue 2, pp. 913–933). Emerald Group Holdings Ltd. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-01-2019-0002>
- Szczurek, A., Dolega, A., & Maciejewska, M. (2018). Profile of occupant activity impact on indoor air — method of its determination. *Energy and Buildings*, *158*, 1564–1575. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.052>
- World Economic Forum. (2021). *Net-Zero Challenge: The supply chain opportunity*.
- Zabalza Bribián, I., Valero Capilla, A., & Aranda Usón, A. (2011). Life cycle assessment of building materials: Comparative analysis of energy and environmental impacts and evaluation of the eco-efficiency improvement potential. *Building and Environment*, *46*(5), 1133–1140. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.12.002>
- Zabalza, I., Díaz de Garayo, S., Aranda usón, A., & Scarpellini, S. (2014). Impacto de los materiales de construcción, análisis de ciclo de vida. *EcoHabitar*. <https://ecohabitar.org/impacto-de-los-materiales-de-construccion-analisis-de-ciclo-de-vida/>
- Zabalza, I., Díaz, S., & Aranda, A. (2008). *Metodologías de Análisis para la Calificación Energética de Edificios* (Universidad de Zaragoza (ed.)). [https://www.todostuslibros.com/libros/metodologias-de-analisis-para-la-calificacion-energetica-de-edificios-serie-eficiencia-energetica\\_978-84-15031-79-6](https://www.todostuslibros.com/libros/metodologias-de-analisis-para-la-calificacion-energetica-de-edificios-serie-eficiencia-energetica_978-84-15031-79-6)
- Zhang, Q., Yang, Z., Li, N., Feng, R., & Gao, Y. (2018). The influence of building using function on the operating characteristics of the gas engine driven heat pump with energy storage system (ESGEHPs). *Energy and Buildings*, *167*, 136–151. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.02.039>

**ecodes**  
tiempo de actuar



Con el apoyo de:



Elaborado por:

**ecodes**  
tiempo de actuar