

# AUDITORÍA ENERXÉTICA E PROGRAMA DE REDUCCIÓN DO CONSUMO DE ENERXÍA NO FOGAR

Manuel Soto  
Dept. de Química. Universidade da Coruña.

## Obxectivo

Trátase de realizar unha auditoría sobre o consumo de enerxía no fogar, determinar as opcións e o potencial de redución do consumo, e elaborar un programa de uso eficiente e solidario da enerxía.

A metodoloxía aplicada, baseada na auditoría dirixida á minimización, busca coñecer as actividades e lugares onde se consume enerxía (eléctrica ou doutro tipo), e as causas (equipamentos e hábitos) dese consumo. Unha vez realizada a auditoría, procederase a identificar e analizar as opcións de redución do consumo e elaborar un plan de uso.

## PROGRAMA DE TRABALLO

O programa de traballo completo consta das seguintes actuacións:

1. Acordo das persoas que habitan no fogar
2. Xestión, recompilación e análise da información dispoñíbel
3. Inventario de hábitos e equipamentos actuais
4. Medición do consumos dos aparellos
5. Consumo total e balance de consumo actual
6. Opcións e potencial de redución do consumo
7. Programa de uso eficiente da enerxía
8. Informe de resultados

### 1. Acordo das persoas que habitan no fogar

Elaborarase para isto unha ficha na que se identifique a vivenda e as persoas que viven na mesma, así como a súa resposta á enquisa.

|                                                                                                                                     |                  |          |          |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|----------|-----|
| Vivenda (rúa, localidade):                                                                                                          |                  |          |          |     |
| Número de persoas                                                                                                                   |                  |          |          |     |
|                                                                                                                                     | Resposta: Si/Non |          |          |     |
| Pregunta                                                                                                                            | Persoa 1         | Persoa 2 | Persoa 3 | ... |
| Idade (anos)                                                                                                                        |                  |          |          |     |
| Ten coidado en non gastar demasiada enerxía (electricidade, luz, calefacción, etc), evitando o seu consumo se non é imprescindible? |                  |          |          |     |
| Ten preocupación pola contaminación que se xera durante a produción e uso da enerxía?                                               |                  |          |          |     |
| Considera que o consumo de enerxía no fogar causa fortes emisións de GEI (gases de efecto invernadoiro)?                            |                  |          |          |     |
| Considera graves os perigos e impactos do cambio climático?                                                                         |                  |          |          |     |
| Considera que gasta demasiada ou só a xusta?                                                                                        |                  |          |          |     |

|                                                                                            |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Estaría disposto/a a modificar algún hábito para aforrar enerxía?                          |  |  |  |  |
| Estaría disposto/a a adoptar algunha mellora de aforro de enerxía que lle custara diñeiro? |  |  |  |  |
| É se os custos das melloras os aforra no recibo da electricidade ou do gas?                |  |  |  |  |
| Está de acordo en participar na ecoauditoría?                                              |  |  |  |  |
| .....                                                                                      |  |  |  |  |

## 2. Xestión, recompilación e análise da información dispoñíbel

Trátase de xuntar toda a información dispoñíbel sobre o uso da enerxía na vivenda e as características desta que poden influír no consumo. O seguinte listado pode empregarse como guión.

Características da vivenda, entre elas:

- Plano xeral da vivenda e Superficie (m<sup>2</sup>)
- Tipo de envolvente: como mínimo, tipo de fiestras e existencia de vidro dobre ou sinxelo, rotura de ponte térmica, ventilación axeitada (non excesiva), etc
- Actuacións realizadas nas infraestruturas e equipamentos na vivenda nos últimos anos: ampliacións de espazo, cambio na envolvente (illamento de paredes, tipo de fiestras, dobre vidro nas fiestras...), electrodomésticos, potencia de subministro...
- Orientación, características de insolación e uso de sistemas de protección solar...
- Xeración propia de enerxía renovábel (paneis solares para AQS, paneis fotovoltaicos, minieólica, outras...)

Características do subministro de enerxía:

- Tipo de enerxía contratada, porcentaxe renovable, discriminación horaria...
- Recibos de consumo da electricidade, gas, gasóleo, auga quente, etc, dos últimos anos que permitan coñecer as cantidades consumidas e as potencias contratadas
- Outras informacións

Outros:

- Número de persoas que habitaron na vivenda nos últimos anos
- Hábitos relacionados co consumo de enerxía

## 3. Inventario de equipamentos e hábitos actuais

O consumo de enerxía ten lugar como consecuencia dunha serie de necesidades ou servizos que se realizan facendo uso da electricidade, ou doutro combustíbel, calor, vapor, auga quente ou refrixeración, e que denominaremos "actividades consumidoras de enerxía" (ACE). Tamén se incluírán aquelas ACE que poden non implicar ningún combustible na vivenda, pero que fan uso, por exemplo, de auga quente.

O consumo de enerxía en cada actividade ACE é o resultado de dous factores principais: os equipamentos empregados, e os hábitos que determinan o modo e a duración de uso.

## Equipamentos e servizos consumidores de enerxía

Os equipamentos e servizos que consomen enerxía pódense clasificar segundo a seguinte relación:

- Iluminación
- Electrodomésticos
- Informática e audiovisuais
- Auga quente sanitaria (AQS)
- Calefacción e climatización
- Outros consumos

Realizárase unha descrición en detalle de cada equipamento, incluíndo características, potencia, datos relativos a consumo medio (buscar en placa de características, catálogo, web do fabricante, etc), tempo de uso (cando proceda), condicións de uso (por exemplo, indicación de se permanece acendido cando non se usa, etc).

A modo orientativo, poderase empregar a seguinte táboa, na que tamén se incluírá a información relativa aos hábitos de uso.

|                                   | Tipo.<br>Observa-<br>cións | Potencia<br>(W, kW) | Clase<br>(eco-<br>etiqueta) | Tempo<br>de uso | Consu-<br>mo<br>(kWh) | Condicións de uso<br>(hábitos, para<br>cada usuario/a) |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|
| ILUMINACIÓN                       |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Lámpada 1                         |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Lámpada 2                         |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| .....                             |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| ELECTRO-<br>DOMÉSTICOS            |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Refrixeradores                    |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Placa cociña                      |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Forno                             |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Microondas                        |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Lavadora                          |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Lavalouza                         |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| ...                               |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| INFORMÁTICA E<br>AUDIVISUAIS      |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Televisión                        |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Cadea musical                     |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Ordenador                         |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Vídeo                             |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| Videoconsola                      |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| TDT                               |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| ...                               |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |
| AUGA QUENTE<br>SANITARIA<br>(AQS) |                            |                     |                             |                 |                       |                                                        |

|                             |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Quentador                   |  |  |  |  |  |  |
| ...                         |  |  |  |  |  |  |
| CALEFACCIÓN E CLIMATIZACIÓN |  |  |  |  |  |  |
| Indicar sistemas            |  |  |  |  |  |  |
| ....                        |  |  |  |  |  |  |
| OUTROS CONSUMOS             |  |  |  |  |  |  |
| ....                        |  |  |  |  |  |  |

## Hábitos de uso da enerxía

Moitos dos usos son colectivos, polo que os hábitos individuais van ter menos influencia no consumo global que no caso da auga. Porén, sempre que se dispoña de información diferenciada e útil relativa aos hábitos de cada persoa usuaria, será importante terla en conta, xa que permitirá identificar medidas específicas de mellora da eficiencia no uso.

## Wattios, quilowattios e quilowattioshora

Cando buscamos e rexistramos os datos de potencia e consumo non debemos esquecer que o que queremos é saber cantas enerxías consume cada aparato nas condicións concretas de uso na nosa vivenda.

Para isto, debemos distinguir con claridade os conceptos de potencia e de consumo, así como as súas unidades para expresar ben estes parámetros e calcular de forma correcta o consumo.

- Potencia: desde o noso punto de vista, podemos dicir que a potencia nominal (a que se indica nas placas de características do aparello) é a capacidade máxima de consumir dese aparello. O aparello ten unha determinada potencia incluso estando desconectado, e por tanto en momentos de consumo cero, ou pode estar conectado a potencia parcial.
- As unidades de potencia no Sistema Internacional son Wattios (W) = J/s (Joules/segundo), pero para non liarnos, imos empregar sempre Wattios (W) ou kilo Wattios (kW), sendo  $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$ .
- A enerxía consumida vai ser o produto da potencia en funcionamento (por tanto, non necesariamente a máxima) polo tempo de operación. Se a potencia varia durante un determinado intervalo de operación, a enerxía consumida será o produto da potencia media de funcionamento polo tempo.
- Como unidades de potencia imos considerar só o Wh (Watio-hora) e o seu múltiplo de mil, o kWh (así,  $1 \text{ kWh} = 1000 \text{ Wh}$ ). Dada a magnitude dos nosos consumos, propomos expresar todos os consumos en kWh.
- As unidades son un formalismo ou convención, pero que debemos utilizar para non estarmos a sumar peras e mazás, ou peor, peras e pereiras. Non podemos sumar potencias e enerxía, senón só enerxía. E non levarnos a equívocos pola linguaxe

coloquial que prescindide do formalismo, cando se pregunta, por exemplo, cantos quilowattios consumimos este mes? Como vimos, quilowattios (kW) é unidade de potencia, e a potencia non se consume, e seguramente tivemos contratada a mesma que no mes anterior. Só se consume a enerxía, e a pregunta correcta sería cantos quilowattioshora (kWh) consumimos este mes?

En resumo:

- Unidades de potencia: kW
- Unidades de enerxía: kWh
- E o consumo en kWh obtense como o produto entre a potencia en uso (expresada en kW) e o tempo de uso (expresado en horas). Así, 1 Wh (ou 1 kWh) é a enerxía que consumiría un aparello operando a potencia constante de 1 W (ou 1 kW) durante 1 hora.

Temos en conta, por último, que “kWh” é o nome da unidade de enerxía, resultado de multiplicar a potencia media do equipo polo tempo de funcionamento, e debemos expresala sempre nese formato (kWh), e non noutros que nos levarían a confusión, tais como  $\frac{kW}{h}$  ou  $kW \cdot h$ , que son incorrectos ou non existen.

#### **4. Medición do consumo dos aparellos**

Unha vez que non hai confusión entre os kW e os kWh, pasamos a analizar o funcionamento dalgúns aparellos en relación a estes dous parámetros: a potencia e o consumo.

Debemos ter en conta que a potencia en uso pode ser igual á potencia máxima, ou pode ser só unha fracción desa potencia máxima. Esta é a que polo xeral ven indicada nas placas de características técnicas do aparello. Segundo o tipo de aparello, a potencia de uso podemos seleccionala nós, ou noutros casos modúlase o propio aparello en función das necesidades. Por iso, habitualmente non a imos poder coñecer, ao menos de forma fácil.

Algunhas situacións que nos podemos atopar son as seguintes:

A) Potencia ou fracción de potencia e tempo de uso

- A1. Aparellos que operan a potencia máxima durante o tempo que está acendido ou en uso: neste caso, o consumo é o produto da potencia do equipo (W ou kW) multiplicada polo tempo que permanece acendido. As lámpadas son o mellor exemplo.
- A2. O caso anterior non é habitual, pois a maioría dos equipos dispoñen dun selector de uso que permite traballar á potencia inferior á máxima. Un exemplo sería unha aspiradora, que permite seleccionar unha fracción de potencia. Este aparello consome en función da posición do selector, con independencia de se está traballando ou abandonado acendido.
- A3. Ademais, moitos aparellos soen ter un autocontrol (un termostato, etc), que condicionan a potencia consumida en función das necesidades de forma autónoma.

Son exemplo disto o forniño dunha placa vitrocerámica, ou a prancha: unha vez seleccionado unha fracción de potencia, o equipo conecta e desconecta a alimentación para acadar o nivel de demanda seleccionado. O consumo ten lugar durante o tempo de conexión da alimentación, e a potencia máxima do equipo ou parte do equipo (caso do forniño). Se podemos determinar a fracción de tempo de conexión, o consumo ven dado polo produto da potencia máxima polo tempo e pola fracción de tempo. Nalgúns casos, tempo de conexión ven indicado por un piloto luminoso (prancha), ou pode ser visible (vitrocerámicas).

- A4. Outro exemplo de equipos con autocontrol do tempo de conexión son os frigoríficos e conxeladores, permanentemente conectados. Neste caso non é practico observar que fracción de tempo se conectan, e o dato de consumo ven dado polo fabricante, sendo inferior ao produto da potencia polo tempo (considerando este como permanentemente enchufado; se o fixeramos así, sairía un consumo moi superior ao real).

#### B) Ciclo de uso

- B1. O consumo varia ao longo do ciclo de uso, e para poder obter o consumo debemos coñecer o dato de consumo por ciclo. Son exemplos a máquina de lavar a roupa, ou o lavalouzas. E tamén o forno, xa que consome nunha parte importante no quecemento inicial. Ademais, o consumo vai depender do tipo de programa. Polo xeral, os datos de consumo veñen dados polo fabricante no catálogo do equipo, de dependen do programa elixido.
- B2. Tamén podemos considerar aquí aqueles aparellos que funcionan por carga (batería recargable), como móbiles, etc.

Por tanto, considerando tanto a diversidade de aparellos, criterios de operación, uso que facemos deles, etc, estimar de forma aproximada o consumo é unha tarefa que require clarificacións desde conceptos básicos e imaxinación. Actualmente tamén hai no mercado pequenos aparellos que permiten medir o consumo dun equipo conectado á rede, e que sería de utilidade para aqueles casos non resoltos, ou para estimar o consumo conxunto dun espazo ou grupo de equipos.

No Apéndice (A3, A4) danse algunhas ferramentas das que podemos botar man para calcular o consumo en casos concretos.

## 5. Consumo total e balance de consumo actual

Nun primeiro lugar, agruparemos os diversos usos desagregados en categorías de usos, co obxectivo de calcular o consumo total en cada categoría de uso. Este consumo referirase inicialmente para un período de un mes.

As categorías de uso serán as que xa indicamos arriba como tipo de equipamentos e servizos que consomen enerxía:

- Iluminación (electricidade)
- Electrodomésticos (electricidade)

- Informática e audiovisuais (electricidade)
- Auga quente sanitaria (AQS)
- Calefacción e climatización (enerxía térmica)
- Outros consumos

### **Factores de conversión**

Deberase ter en conta que o consumo de enerxía en cada equipamento ou servizo pode vir expresado en unidades diferentes, que non sempre son convertíbeis de forma automática. Por exemplo, podemos ter as cantidades de combustible consumido. Para levar a cabo esta operación, farase uso dos seguintes factores de conversión (ver Apéndice A2):

- Gasóleo: 10,08 kWh/L (kWh por litro de gasóleo consumido)
- Gas natural: 11,46 kWh/m<sup>3</sup>(N) (kWh por m<sup>3</sup> Normal de GN consumido)
- Leña: 4,1 kWh/kg (kWh por kg de leña consumida)
- Auga quente sanitaria: 58 kWh/m<sup>3</sup>  
(kWh por m<sup>3</sup> de AQS consumida, estimado un aumentar T de 10 a 50°C)

Desta forma, podemos calcular a enerxía en unidades de kWh empregada en cada unha das seguintes tipoloxías de uso, así como o total:

- Electricidade
- Enerxía térmica
- Auga quente sanitaria
- Total

### **Balance de consumo**

Debemos asignar os consumos en función de cada tipo de facturación, e así poder comparar os resultados obtidos cos datos de facturación. Isto xa que unha mesma vivenda pode ter unha facturación por electricidade unicamente, ou por electricidade, por unha banda, gas natural ou gasóleo, mesmo leña por outra banda, e incluso unha terceira facturación por auga quente. A comparación diranos canto afinamos na nosa estimación.

Podemos analizar os nosos resultados en función da distribución media por categorías de uso (ver Apéndice A1). Con todo, a diversidade de cada fogar é tan elevada, que esta comparación presenta menos utilidade que no caso da auga. Mais aínda non sendo útil para identificar posíbeis erros na nosa estimación, si o será para compararnos con esa media.

### **Pegada de carbono**

Finalmente, calcularanse os índices de consumo por m<sup>2</sup> e o consumo por persoa usuaria, por día, mes e ano, así como as emisións equivalentes de CO<sub>2</sub> (pegada de carbono).

En xeral, o concepto ‘pegada de carbono’ dunha organización é un termo que busca describir o impacto total que dita organización ten sobre o clima en relación ás emisións de gases de efecto invernadoiro (GEI) á atmosfera. Neste caso, será a pegada de carbono

da vida no fogar, sen contar a construción do fogar, e excluída calquera outra actividade que se realiza fora do fogar.

Para obter a pegada de carbono a partir das cantidades de enerxía consumida, farase uso de factores de conversión que dependen do tipo de fonte desta (ver o Apéndice A3).

## **6. Opcións e potencial de redución do consumo de enerxía**

Como se indicou, cada actividade consumidora de enerxía xera un consumo que depende do equipamento empregado (tipo de equipamento, eficiencia enerxética, tipo de combustible, etc) e dos hábitos de uso. Por tanto, para cada ACE trátase de identificar diferentes opcións que poidan consumir menos enerxía e avaliar a súa viabilidade práctica e económica. Para aquelas opcións viábeis, estimarase o potencial de aforro, o custo e a rendibilidade de cada unha.

### **Recursos**

Se ben se pode levar a cabo esta auditoría sen necesidade de moita información adicional, si é conveniente introducirse na problemática actual do consumo de enerxía nos fogares así como coñecer algunhas ferramentas que poden ser de utilidade para estimar as fontes e causas de consumo e avaliar as opcións de redución. Para isto, recoméndase facer uso dos recursos que se mencionan no Apéndice. Entre elas, no Apéndice A4 preséntanse algunhas das ferramentas que ofrece o INEGA (Instituto Enerxético de Galiza) na súa páxina web, e que inclúen simuladores do consumo de enerxía segundo o tipo de equipamento. O Apéndice A5 mostra algúns consellos de boas prácticas tirados de diversas webs.

### **Viabilidade económica**

Algunhas das medidas propostas para mellorar a eficiencia poden requirir un investimento económico, polo que será importante estimar a súa rendibilidade. Para iso, o investimento necesario compárase co aforro anual previsto, para así calcular un período de retorno do investimento (PRI). O PRI será o resultado de dividir o investimento (euros) polo aforro anual (euros/ano), dándonos un período de retorno en anos.

## **7. Programa de uso eficiente da enerxía**

O programa de uso eficiente da enerxía consiste nunha selección de opcións, segundo criterios razoados. O programa estimará o potencial global de aforro, o custo e a rendibilidade do programa. Poderanse establecer diferentes opcións, estruturadas por horizontes de aplicación, ou segundo requirimentos de financiamento.

## **8. Informe de resultados**

Elaborarase unha memoria cos resultados obtidos e as conclusións tiradas.



## APÉNDICE. AUDITORÍA ENERXÉTICA

A1. Distribución do consumo de enerxía no fogar por categorías de uso

A2. Fontes de enerxía, unidades e factores de conversión

A3. Factores de conversión a emisións de CO<sub>2</sub>

A4. Ferramentas do INEGA (Instituto Enerxético de Galiza)

A5. Consellos para aforrar enerxía no fogar

A1. Distribución do consumo de enerxía no fogar por categorías de uso

| REPARTO DEL CONSUMO ELÉCTRICO<br>DOMÉSTICO EN ESPAÑA (2015) |                                         |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Usos finales                                                | Estructura del consumo<br>eléctrico (%) |
| CALEFACCIÓN                                                 | 7,4%                                    |
| ACS                                                         | 7,5%                                    |
| COCINA                                                      | 9,3%                                    |
| REFRIGERACIÓN                                               | 2,3%                                    |
| ILUMINACIÓN                                                 | 11,7%                                   |
| ELECTRODOMÉSTICOS                                           | 61,8%                                   |
| Frigoríficos                                                | 19,0%                                   |
| Congeladores                                                | 3,7%                                    |
| Lavadoras                                                   | 7,3%                                    |
| Lavavajillas                                                | 3,7%                                    |
| Secadoras                                                   | 2,1%                                    |
| Hornos                                                      | 5,1%                                    |
| Televisores                                                 | 7,5%                                    |
| Ordenadores                                                 | 4,6%                                    |
| Stand-by                                                    | 6,6%                                    |
| Otros equipamientos                                         | 2,2%                                    |
| <b>TOTAL CONSUMO ENERGÍA FINAL</b>                          | <b>100,0</b>                            |

Fuente: IDAE/MINETAD. Datos Provisionales

IDAE (<http://guiaenergia.idae.es/el-consumo-energia-en-espana/>).

Os fogares achegan o 18,5% do consumo total de enerxía en 2016 (IDAE)

### O consumo medio dun fogar

Consumos do Sector Residencial en España. Resumo de Información Básica:

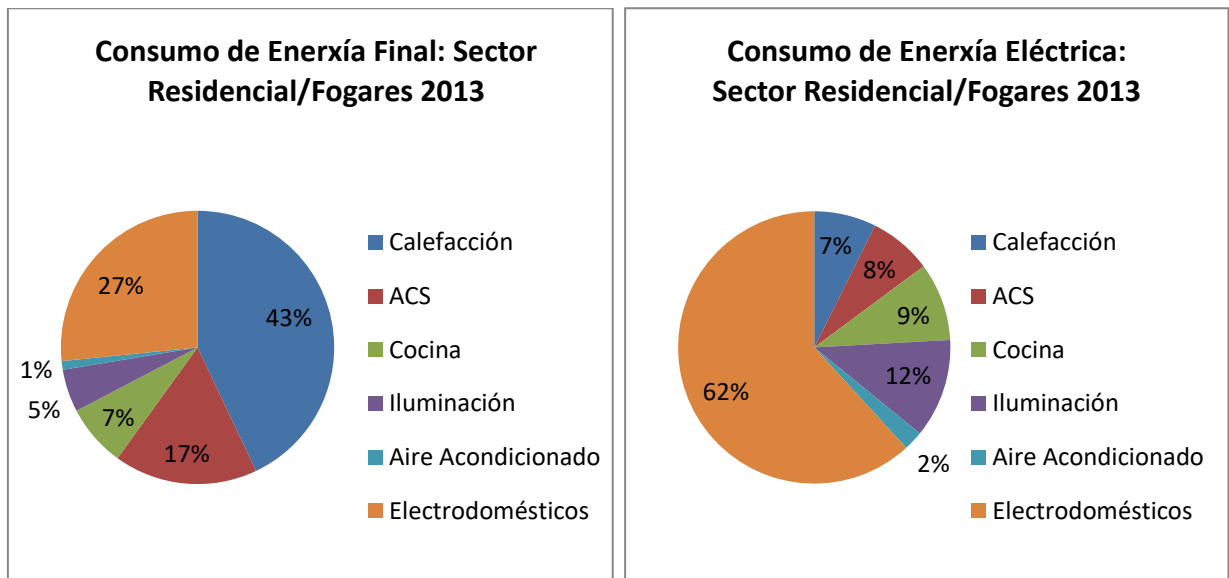
[https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_Documentacion\\_Basica\\_Residencial\\_Unido\\_c93da537.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Documentacion_Basica_Residencial_Unido_c93da537.pdf)

Segundo o Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), un fogar medio consume uns 3.487 kWh de electricidade ao ano (**9,6 kWh/día**), a maior parte electrodomésticos (55%, co frigorífico á cabeza, co 31% nesta categoría), a iluminación

(12%), a calefacción (7,4%) ou a auga quente (7,5%). O consumo en espera (Standby) atinxe o 6,6% do total.

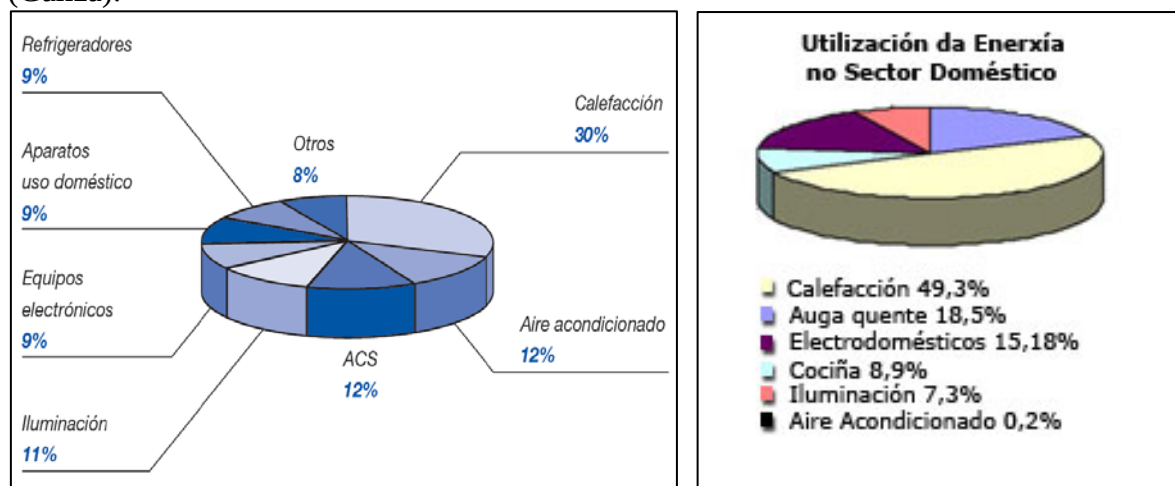
Vemos esta distribución para anos anteriores, e como se van operando cambios na distribución:

<http://www.idae.es/index.php/idpag.802/relcategoria.1368/relmenu.363/mod.pags/mem.detalle>  
o consumo de enerxía eléctrica foi do 43% total, sendo este de 13798 ltep en 2013, coa seguinte distribución.



Consumo total (esquerda) e consumo de electricidade (dereita) (IDAE)

De acordo con Ecodes (2010), o consumo de enerxía no fogar (Zaragoza) tería a distribución mostrada á esquerda, mentres que o INEGA daba os datos da dereita (Galiza):



## A2. Fontes de enerxía, unidades e factores de conversión

Os datos de consumo poden aparecer nas seguintes unidades:

- Electricidade (kWh)
- Gasóleo (litros)
- Gas natural ( $\text{m}^3$ )
- Auga quente ( $\text{m}^3$ )
- Leña (ou biomasa seca) (kg ou  $\text{m}^3$ )

Os consumos de gasóleo, gas natural, leña ou auga quente para calefacción poderían ser integrados nun consumo de enerxía térmica (kWh) pasando os litros ou  $\text{m}^3$  de cada un deles a enerxía térmica bruta e considerando así unicamente 3 categorías:

- Electricidade (kWh)
- Enerxía Térmica (kWh)
- Auga sanitaria ( $\text{m}^3$ ).

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA<br>EN ESPAÑA (2016) |              |
|-------------------------------------------------|--------------|
| Fuente de energía                               | %            |
| CARBÓN                                          | 8,5%         |
| PRODUCTOS PETROLÍFEROS                          | 44,3%        |
| GAS NATURAL                                     | 20,3%        |
| NUCLEAR                                         | 12,4%        |
| ENERGÍAS RENOVABLES                             | 13,9%        |
| Hidráulica                                      | 2,5%         |
| Eólica                                          | 3,4%         |
| Biomasa, Biogás y R.S.U                         | 4,6%         |
| Biocarburantes                                  | 0,8%         |
| Geotérmica                                      | 0,016%       |
| Solar                                           | 2,6%         |
| Residuos no renovables                          | 0,2%         |
| Saldo eléctrico (Imp.- Exp.)                    | 0,5%         |
| <b>TOTAL CONSUMO ENERGÍA PRIMARIA</b>           | <b>100,0</b> |
| Fuente: IDAE/MINETAD. Datos Provisionales       |              |

Fonte: IDAE (<http://guiaenergia.idae.es/el-consumo-energia-en-espana/>)

Para isto, farase uso dos seguintes factores de conversión:

- Gasóleo: 10,08 kWh/L
- Gas natural: 11,46 kWh/ $\text{m}^3$ (N)
- Leña: 4,1 kWh/kg

Porén, vai haber situacións nas que os consumos non se acomodan directamente a estas tres categorías ou modalidades de consumo, polo que haberá que identificalos axeitadamente e tratar de diferencialos. É o caso, por exemplo, da presenza de sistemas de calefacción por bomba de calor, que implican un consumo eléctrico e non de gas natural ou gasóleo. Tamén podemos ter calefacción ou climatización a base de enerxía eléctrica. A auditoría si nos permitirá identificar que parte da electricidade sería enerxía térmica.

### Índices de consumo

Para poder comparar o consumo con valores de referencia podemos calcular uns **ratios ou indicadores** que sexan directamente comparativos. Consideramos estes como o consumo por  $\text{m}^2$  ou o consumo por persoa usuaria. Así, estes índices poderían quedar finalmente da seguinte forma:

- Electricidade (kWh/ $\text{m}^2$ ) e kWh/usuaria.
- Enerxía Térmica (kWh/ $\text{m}^2$ ) e kWh/usuaria.
- Enerxía total (kWh/ $\text{m}^2$ ) e kWh/usuaria

### A3. Factores de conversión a emisións de CO<sub>2</sub>

Energía eléctrica: Pode aplicarse o índice de emisións de CO<sub>2</sub> publicado nos recibos da empresa subministradora.

| Ano  | kg CO <sub>2</sub> /kWh |                |               |
|------|-------------------------|----------------|---------------|
|      | Naturgy (UF-GN)         | Mix peninsular | Nosa Enerxía* |
| 2011 | 0,36                    | 0,29           |               |
| 2012 | 0,40                    | 0,33           |               |
| 2013 | 0,36                    | 0,27           |               |
| 2014 | 0,29                    | 0,27           |               |
| 2015 | 0,40                    | 0,30           |               |
| 2016 | 0,36                    | 0,25           |               |
| 2017 | 0,43                    | 0,31           | 0             |
| 2018 | 0,41                    | 0,26           | 0             |
| 2019 |                         |                |               |

\*A electricidade de orixe renovable asígnaselle un factor de emisión de 0 kg CO<sub>2</sub> /k

Outros combustibles:

Gasóleos: 2,67 kg CO<sub>2</sub> /L gasóleo (López e cols, 2008)

Gasóleos: 2,79 kg CO<sub>2</sub> /L gasóleo (Calculadora GENCAT).

Gas natural: 2,15 kg CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> gas natural.

Biomasa: 0

### Oficina Catalá do Cambio Climático

Generalitat de Catalunya. Comisión Interdepartamental del Cambio Climático

<https://canvclimatic.gencat.cat/es/inici/>

Esta guía está pensada para facilitar a estimación de emisións de GEI por organizacións e pola cidadanía na súa actividade, ou ben a redución de emisións esperadas cando se implanta unha acción de mitigación. Tamén é o marco para os inventarios ou pegadas de carbono das organización.

[Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Versió 2020.](#)

Oficina Catalana del Canvi Climàtic: versió 2020 de la Calculadora d'emissions de GEH, inclou els últims factors d'emissió disponibles:

[https://canvclimatic.gencat.cat/ca/actua/calculadora\\_demissions/](https://canvclimatic.gencat.cat/ca/actua/calculadora_demissions/)

### Factors d'emissió

Els factors d'emissió provenen de la *Guia pràctica per al càlcul d'emissions de GEH. Versió 1 març de 2020.*

## Electricidade e combustibles fòssils

|                                |                                                  | UNITAT 1         |                                     | UNITAT 2         |                                        | UNITAT 3         |                         |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|------------------|----------------------------------------|------------------|-------------------------|
| Categoria                      | Subcategoria                                     | Factor d'emissió | Unitats de mesura                   | Factor d'emissió | Unitats de mesura                      | Factor d'emissió | Unitats de mesura       |
| Electricitat de la xarxa       | Mix elèctric peninsular de comercialització 2019 | 0,241            | kg CO <sub>2</sub> /kWh             |                  |                                        |                  |                         |
| Consum de combustibles fòssils | Gas natural                                      | 2,14814          | kg CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> |                  |                                        | 0,1823           | kg CO <sub>2</sub> /kWh |
|                                | Gas butà                                         | 2,96444          | kg CO <sub>2</sub> /kg              | 37,05545         | kg CO <sub>2</sub> /bombona de 12,5 kg | 0,2383           | kg CO <sub>2</sub> /kWh |
|                                | Gas propà                                        | 2,93832          | kg CO <sub>2</sub> /kg              | 102,84120        | kg CO <sub>2</sub> /bombona de 35 kg   | 0,2290           | kg CO <sub>2</sub> /kWh |
|                                | Gasoil                                           | 2,86767          | kg CO <sub>2</sub> /litre           |                  |                                        | 0,2668           | kg CO <sub>2</sub> /kWh |
|                                | Fuel                                             | 3,12696          | kg CO <sub>2</sub> /kg              |                  |                                        | 0,2786           | kg CO <sub>2</sub> /kWh |
|                                | GLP genèric                                      | 2,98463          | kg CO <sub>2</sub> /kg              | 1,60946          | kg CO <sub>2</sub> /litre              | 0,2272           | kg CO <sub>2</sub> /kWh |
|                                | Carbó nacional                                   | 2,25783          | kg CO <sub>2</sub> /kg              |                  |                                        |                  |                         |
|                                | Carbó d'importació                               | 2,45834          | kg CO <sub>2</sub> /kg              |                  |                                        |                  |                         |
|                                | Coc de petroli                                   | 3,16875          | kg CO <sub>2</sub> /kg              |                  |                                        |                  |                         |

## Outros factores de emisión

|                         |                                                                       | UNITAT 1         |                                 | UNITAT 2         |                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|
| Categoria               | Subcategoria                                                          | Factor d'emissió | Unitats de mesura               | Factor d'emissió | Unitats de mesura         |
| Transport per carretera | Gasolina 95 (inclou proporció mínima obligatòria de biocarburant)     | 2,13418          | kg CO <sub>2</sub> /litre       | 1,295            | € /litre                  |
|                         | Gasolina 98 (inclou proporció mínima obligatòria de biocarburant)     | 2,13418          | kg CO <sub>2</sub> /litre       | 1,447            | € /litre                  |
|                         | Dièsel (inclou proporció mínima obligatòria de biocarburant)          | 2,46691          | kg CO <sub>2</sub> /litre       | 1,209            | € /litre                  |
|                         | Gasolina 95 o 98 (sense proporció mínima obligatòria de biocarburant) | 2,29482          | kg CO <sub>2</sub> /litre       |                  |                           |
|                         | Dièsel (sense proporció mínima obligatòria de biocarburant)           | 2,65259          | kg CO <sub>2</sub> /litre       |                  |                           |
|                         | Biodièsel (B30)                                                       | 1,85682          | kg CO <sub>2</sub> /litre       | 1,179            | € /litre                  |
|                         | Gas liquat del petroli (GLP)                                          | 1,60946          | kg CO <sub>2</sub> /litre       |                  |                           |
|                         | Gas natural comprimit (GNC) *                                         | 2,71229          | kg CO <sub>2</sub> /kg          | 2,14814          | kg CO <sub>2</sub> /litre |
|                         | Autobús urbà de gas natural                                           | 72,22            | g CO <sub>2</sub> /passatger*km |                  |                           |

|                                                             |                                                                                                |         |                                     |         |                                      |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------|---------|--------------------------------------|
| <b>Maquinària mòbil agrícola, industrial i silvicultura</b> | Gasoil agrícola, industrial i forestal (classe B)                                              | 2,70836 | kg CO <sub>2</sub> /litre           |         |                                      |
|                                                             | Gasoil automoció (gasoil A)                                                                    | 2,46691 | kg CO <sub>2</sub> /litre           |         |                                      |
|                                                             | Gasolina agrícola, industrial i forestal (inclou proporció mínima obligatòria de biocarburant) | 2,13418 | kg CO <sub>2</sub> /litre           |         |                                      |
|                                                             | GLP agrícola, industrial i forestal                                                            | 1,60946 | kg CO <sub>2</sub> /litre           |         |                                      |
| <b>Transport marítim</b>                                    | Dièsel / Gasoil                                                                                | 3,206   | kg CO <sub>2</sub> /kg              | 2,7251  | kg CO <sub>2</sub> /litre            |
|                                                             | Fueloil lleuger                                                                                | 3,151   | kg CO <sub>2</sub> /kg              |         |                                      |
|                                                             | Fueloil pesat                                                                                  | 3,114   | kg CO <sub>2</sub> /kg              |         |                                      |
|                                                             | Gas líquat de petroli (GLP)                                                                    | 3,015   | kg CO <sub>2</sub> /kg              | 1,6258  | kg CO <sub>2</sub> /litre            |
|                                                             | Gas natural líquat (GNL)                                                                       | 2,750   | kg CO <sub>2</sub> /kg              |         |                                      |
|                                                             | Vaixell de passatgers                                                                          | 0,300   | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |         |                                      |
|                                                             | Vaixell tonatge brut <3000 GT                                                                  | 0,130   | kg CO <sub>2</sub> /tona*km         |         |                                      |
|                                                             | Vaixell tonatge brut >3000 GT                                                                  | 0,090   | kg CO <sub>2</sub> /tona*km         |         |                                      |
| <b>Transport ferroviari</b>                                 | RENFE ALTA VELOCITAT (AVE)                                                                     | 0,02348 | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |         |                                      |
|                                                             | RENFE AVANT                                                                                    | 0,02797 | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |         |                                      |
|                                                             | RENFE LLARGA DISTÀNCIA                                                                         | 0,02460 | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |         |                                      |
|                                                             | RENFE MITJANA DISTÀNCIA (REGIONALS)                                                            | 0,02602 | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |         |                                      |
|                                                             | RENFE RODALIES                                                                                 | 0,03520 | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |         |                                      |
|                                                             | FGC                                                                                            | 0,02685 | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |         |                                      |
|                                                             | TRAMVIA                                                                                        | 0,06015 | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |         |                                      |
|                                                             | METRO                                                                                          | 0,03110 | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |         |                                      |
|                                                             | RENFE DIÈSEL MERCADERIES                                                                       | 0,04464 | kg CO <sub>2</sub> /t mercaderia*km |         |                                      |
|                                                             | FGC DIÈSEL MERCADERIES                                                                         | 0,04180 | kg CO <sub>2</sub> /t mercaderia*km |         |                                      |
|                                                             | RENFE ELÈCTRIC MERCADERIES                                                                     | 0,01585 | kg CO <sub>2</sub> /t mercaderia*km |         |                                      |
| <b>Transport aeri</b>                                       | Gasolina aviació                                                                               | 3,100   | kg CO <sub>2</sub> /kg              |         |                                      |
|                                                             | Querosè aviació                                                                                | 3,150   | kg CO <sub>2</sub> /kg              |         |                                      |
| <b>Residus</b>                                              | Vidre                                                                                          | 0,03050 | kg CO <sub>2</sub> eq/kg            | 9,15000 | kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> |

|              |                                   |         |                                      |           |                                      |
|--------------|-----------------------------------|---------|--------------------------------------|-----------|--------------------------------------|
|              | Envasos lleugers                  | 0,12009 | kg CO <sub>2</sub> eq/kg             | 3,36252   | kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> |
|              | Paper/Cartró                      | 0,05641 | kg CO <sub>2</sub> eq/kg             | 3,66665   | kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> |
|              | FORM                              | 0,36106 | kg CO <sub>2</sub> eq/kg             | 216,63600 | kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> |
|              | Fracció resta i/o Residu general  | 0,63695 | kg CO <sub>2</sub> eq/kg             | 76,43400  | kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> |
| <b>Aigua</b> | Factor emissió per consum d'aigua | 0,395   | kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> |           |                                      |

\*Unitat 3: 0,20228 kg CO<sub>2</sub>/kWh

Factors d'emissió (**Excel 2015** calculadora GENCAT)

| Categoria                                                   | Subcategoria                                    | Factor d'emissió | Unitats de mesura                   |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| <b>Electricitat de la xarxa</b>                             | Mix elèctric peninsular de producció bruta 2015 | 0,302            | kg CO <sub>2</sub> /kWh             |
| <b>Consum de combustibles fòssils</b>                       | Gas natural                                     | 2,14928          | kg CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> |
|                                                             | Gas butà                                        | 2,96444          | kg CO <sub>2</sub> /kg              |
|                                                             | Gas propà                                       | 2,93832          | kg CO <sub>2</sub> /kg              |
|                                                             | Gasoil                                          | 2,78568          | kg de CO <sub>2</sub> /litre        |
|                                                             | Fuel                                            | 3,05368          | kg CO <sub>2</sub> /kg              |
|                                                             | GLP genèric                                     | 2,95750          | kg CO <sub>2</sub> /kg              |
|                                                             | Carbó nacional                                  | 2,29859          | kg de CO <sub>2</sub> /kg           |
|                                                             | Carbó d'importació                              | 2,57853          | kg de CO <sub>2</sub> /kg           |
|                                                             | Coc de petroli                                  | 3,19475          | kg de CO <sub>2</sub> /kg           |
| <b>Transport per carretera</b>                              | Gasolina 95                                     | 2,19577          | kg CO <sub>2</sub> /litre           |
|                                                             | Gasolina 98                                     | 2,19577          | kg CO <sub>2</sub> /litre           |
|                                                             | Dièsel                                          | 2,47111          | kg CO <sub>2</sub> /litre           |
|                                                             | Biodièsel                                       | 1,72978          | kg CO <sub>2</sub> /litre           |
|                                                             | Gas líquat del petroli (GLP)                    | 1,62530          | kg CO <sub>2</sub> /litre           |
|                                                             | Gas natural comprimit (GNC)                     | 2,75000          | kg CO <sub>2</sub> /kg              |
|                                                             | Autobús urbà de gas natural                     | 82,81            | g CO <sub>2</sub> /passatger*km     |
| <b>Maquinària mòbil agrícola, industrial i silvicultura</b> | Gasoil agrícola, industrial i forestal          | 2,63092          | kg CO <sub>2</sub> /litre           |
|                                                             | Gasoil automoció (gasoil A)                     | 2,47111          | kg CO <sub>2</sub> /litre           |
|                                                             | Gasolina agrícola, industrial i forestal        | 2,19577          | kg CO <sub>2</sub> /litre           |
|                                                             | GLP agrícola, industrial i forestal             | 1,62530          | kg CO <sub>2</sub> /litre           |
| <b>Transport marítim</b>                                    | Dièsel / Gasoil                                 | 3,206            | kg CO <sub>2</sub> /kg              |
|                                                             | Fueloil lleuger                                 | 3,151            | kg CO <sub>2</sub> /kg              |
|                                                             | Fueloil pesat                                   | 3,114            | kg CO <sub>2</sub> /kg              |
|                                                             | Gas líquat de petroli (GLP)                     | 3,015            | kg CO <sub>2</sub> /kg              |
|                                                             | Gas natural líquat (GNL)                        | 2,750            | kg CO <sub>2</sub> /kg              |
|                                                             | Vaixell de passatgers                           | 0,300            | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |
|                                                             | Vaixell tonatge brut <3000 GT                   | 0,130            | kg CO <sub>2</sub> /tona*km         |
|                                                             | Vaixell tonatge brut >3000 GT                   | 0,090            | kg CO <sub>2</sub> /tona*km         |
| <b>Transport ferroviari</b>                                 | RENFE ALTA VELOCITAT (AVE)                      | 0,02943          | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |
|                                                             | RENFE AVANT                                     | 0,03504          | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |
|                                                             | RENFE LLARGA DISTÀNCIA                          | 0,03083          | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |
|                                                             | RENFE MITJANA DISTÀNCIA (REGIONALS)             | 0,03261          | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |
|                                                             | RENFE RODALIES                                  | 0,04411          | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |
|                                                             | FGC                                             | 0,03365          | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km    |

|                |                                   |         |                                      |
|----------------|-----------------------------------|---------|--------------------------------------|
|                | TRAMVIA                           | 0,07538 | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km     |
|                | METRO                             | 0,05035 | kg CO <sub>2</sub> /passatger*km     |
|                | RENFE DIÈSEL MERCADERIES          | 0,03462 | kg CO <sub>2</sub> /t mercaderia*km  |
|                | FGC DIÈSEL MERCADERIES            | 0,03242 | kg CO <sub>2</sub> /t mercaderia*km  |
|                | RENFE ELÈCTRIC MERCADERIES        | 0,01986 | kg CO <sub>2</sub> /t mercaderia*km  |
| <b>Residus</b> | Vidre                             | 0,03050 | kg CO <sub>2</sub> eq/kg             |
|                | Envasos lleugers                  | 0,12009 | kg CO <sub>2</sub> eq/kg             |
|                | Paper/Cartró                      | 0,05641 | kg CO <sub>2</sub> eq/kg             |
|                | FORM                              | 0,30719 | kg CO <sub>2</sub> eq/kg             |
|                | Fracció resta i/o Residu general  | 0,57297 | kg CO <sub>2</sub> eq/kg             |
| <b>Aigua</b>   | Factor emissió per consum d'aigua | 0,395   | kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> |

### Encuesta de la energía. Mide a túa pegada ecolóxica

A Deputación de Bizkaia e a Fundación Vida Sostenible propón unha “Enquisa da enerxía”: Mide tu huella ecológica.

Esta encuesta interactiva te permitirá medir el tamaño de tu huella ecológica en relación con la energía, tanto en cantidad como en calidad, según el tipo de combustible que utilices.

<http://www.tuhuellaecologica.org/encuestas/energia.asp>

### Electrocalculator

<http://www.electrocalculator.com/>

Permite estimar o consumo dalgúns aparatos, en particular pequenos aparellos ou compoñentes de aparellos, para os que non temos outra alternativa. Por exemplo, o consumo standby dun lavalouzas: 1,1 W.

Tamén permite comparar algunhas alternativas de uso. Por exemplo, para un lavalouzas, que cunha potencia de 3000 W, presentaría un consumo de 1,148 kWh (65°C) por hora de uso, polo que para un ciclo de 2h38' (2,63 h) resulta de 3,02 kWh/ciclo de lavado. Para o mesmo aparello a 50°C, o consumo reduciríase nun 30%, é dicr, 2,10 kWh/ciclo.



#### **A4. Ferramentas do INEGA (Instituto Enerxético de Galiza)**

<http://www.inega.gal/eficienciaenerxetica/domestico.html>

##### **Programas de xestión da demanda**

Desde o Inega promóvese a implantación de programas de xestión da demanda, destinados a introducir nos fogares galegos aqueles equipos enerxeticamente máis eficientes. Neste senso, o Inega, seguindo a Estratexia de Aforro 2004-2012 (E4), realiza e continuará realizando campañas (informativas e de axudas) para fomentar:

- A mellora das instalacións térmicas dos edificios (substitución de equipos de produción de calor e frío e de equipos de movemento dos fluídos portadores por outros dun maior rendemento enerxético; instalación de sistemas de arrefriamento gratuío por aire exterior e de recuperación de calor do aire de extracción; automatización das instalacións para adaptar en todo momento a produción térmica á demanda de cada unha das zonas do edificio).
- A mellora das instalacións de iluminación interior (substitución do conxunto luminaria-lámpada-equipos por outro con luminarias de maior rendemento, lámpadas de maior eficiencia e reactancias electrónicas regulables e que permitan reducir a potencia instalada en iluminación, cumprindo cos requirimentos de calidade e confort visual regulamentados; instalación de sistemas de control de acendido por presenza e regulación de nivel de iluminación segundo a chegada de luz natural).
- Implementación de criterios de eficiencia enerxética na rehabilitación da envolvente térmica do edificio.
- A substitución de electrodomésticos por outros máis eficientes (clase A ou superior), especialmente frigoríficos, conxeladores, lavadoras e lavalouzas (Plan Renove de electrodomésticos).

##### **INEGA, DÁLLE LUZ Á TÚA FACTURA (INEGA 2020)**

<http://www.inega.gal/informacion/simuladores/>

O Inega habilitou as seguintes ferramentas webs como apoio para o coñecemento do consumo enerxético e das posibilidades de aforro enerxético nos fogares galegos, facendo fincapé nos principais equipos consumidores de electricidade.

- Electrodomésticos
- Iluminación
- Consumo oculto

Con estas ferramentas pódese coñecer:

- O consumo e o custe anual de cada equipo.
- As posibilidades de substitución a equipos máis eficientes.
- Aforro enerxético e económico anual.
- Amortización do investimento.

DÁLLE LUZ Á TÚA FACTURA

≡ ? 🏠 ✕

### Guía rápida para aforrar na factura eléctrica

#### Elixe ben o teu tipo de contrato

Ao contratar a electricidade para o noso fogar podémolo facer a través dun contrato regulado polo Goberno ou dun contrato en mercado libre. Compara e elixe ben o tipo de contrato que máis se axusta ás túas necesidades.

IR

#### Solicita a TUR

A TUR (antigo bono social) establece un desconto do 25% na túa factura. Os consumidores que cumpran unha serie de requisitos poden solicitarlo á empresa distribuidora ou á comercializadora. Aquí obterás máis información sobre a TUR.

IR

#### Revisa a potencia contratada

Moitas veces temos máis potencia contratada da que realmente precisamos, o que supón un maior custo na nosa factura eléctrica. Aquí podes calcular a potencia que máis se axusta ás túas necesidades.

IR

#### Valora a discriminación horaria

As tarifas con discriminación horaria adoitan ser unha boa opción para case todas as familias, xa que durante 14 horas do día a electricidade é máis barata. Aquí podes calcular o aforro que obterías contratando unha tarifa con discriminación horaria.

IR

#### Outras recomendacións prácticas

Compara o aforro con outros sistemas de iluminación.

Calcula o gasto derivado do consumo en espera e oculto de diferentes aparatos domésticos.

Calcula o aforro con electrodomésticos máis eficientes.

IR

IR

IR

#### Trámites e reclamacións

Infórmate de como e onde realizar as túas reclamacións.

IR

#### Máis información

Aquí podes ver onde obter máis información.

IR

→Revisar o termo de potencia:

FACTURA: Cálculo do termo de potencia

? ≡ 🏠 ✕

### SELECCIONA OS APARATOS ELÉCTRICOS QUE HAI NO TEU FOGAR

|                  |              |              |             |                    |                               |
|------------------|--------------|--------------|-------------|--------------------|-------------------------------|
|                  |              |              |             |                    |                               |
| Frigorífico 1    | Conxelador 0 | Lavadora 1   | Secadora 0  | Lavalouza 1        | Fornelo eléctrico/inducción 2 |
|                  |              |              |             |                    |                               |
| Forno 1          | Microondas 1 | Termo AQS 1  | Radiador 0  | Bomba de calor 0   | Aspiradora 1                  |
|                  |              |              |             |                    |                               |
| Ferro de pasar 1 | Secador 1    | Fritadeira 0 | Ordenador 2 | Campá extractora 1 | Televisor 1                   |

Restablecer Datos

**POTENCIA RECOMENDADA PARA O TEU FOGAR**
**3,45 kW**

Vitro: 2 forniños pequenos simultáneos (se se inclúe toda a vitro, 2 pequenos + 1 grande, pasaría a 5,75 kW) (potencias, por defecto na calculadora).

XUNTA DE GALICIA inega INSTITUTO GALEGO DE CONSUMO

FACTURA: Cálculo do termo de potencia ? ≡ ⌂ ✕

SELECCIONA OS APARATOS ELÉCTRICOS QUE HAI NO TEU FOGAR

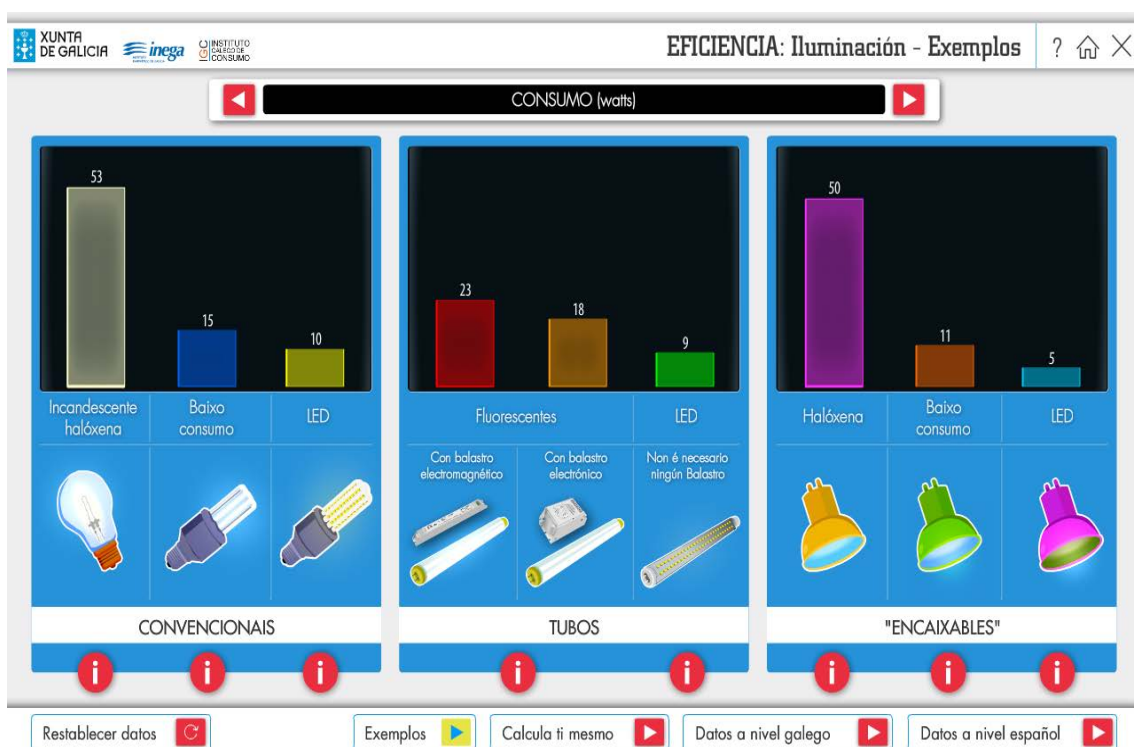
|                                                                                                       |                                                                                                   |                                                                                                   |                                                                                                  |                                                                                                           |                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>Frigorífico 1    | <br>Conxelador 0 | <br>Lavadora 1   | <br>Secadora 0  | <br>Lavalouza 1        | <br>Fornelo eléctrico/indución 2 |
| <br>Forno 1          | <br>Microondas 1 | <br>Termo AQS 1  | <br>Radiador 4  | <br>Bomba de calor 0   | <br>Aspiradora 1                 |
| <br>Ferro de pasar 1 | <br>Secador 1    | <br>Fritadeira 0 | <br>Ordenador 2 | <br>Campá extractora 1 | <br>Televisor 1                  |

Restablecer Datos

POTENCIA RECOMENDADA PARA O TEU FOGAR **4,6 kW**

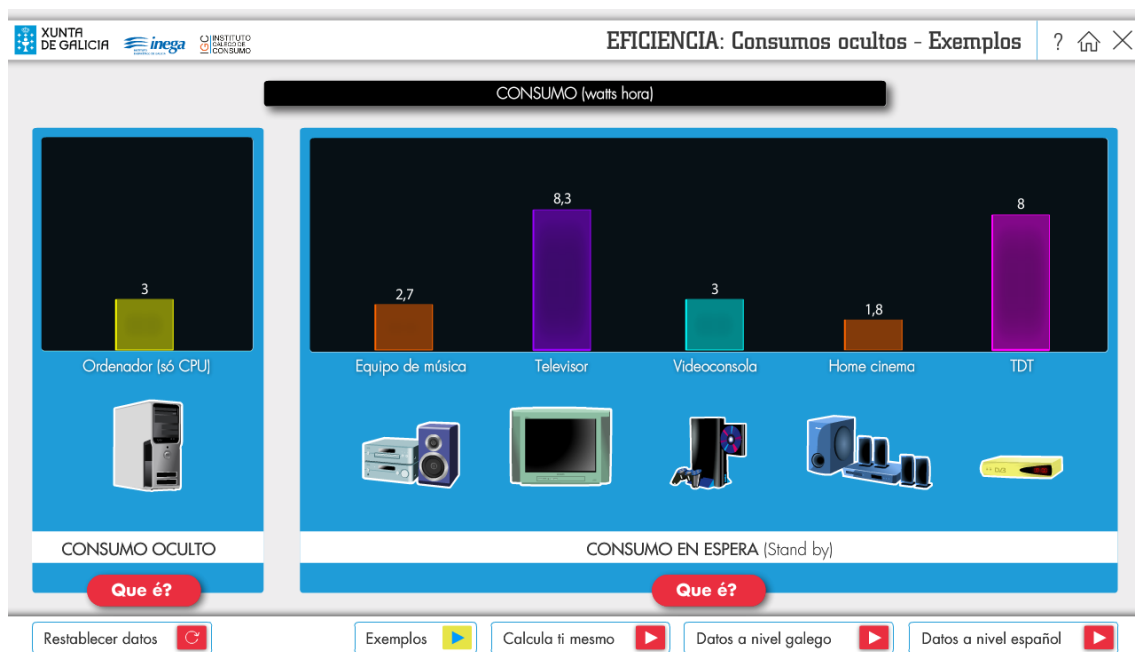
Incluindo 4 radiadores de 1000 W (o resto de potencias, por defecto)

## →Eficiencia na iluminación



Consumo (potencia, W) para 900 lumens (convencionais e tubos) e 390 lumens (Encaixes)

## → Consumo oculto e en agarda



Destacan os consumos en espera (apagados pero non desconectados) de televisor e TDT!

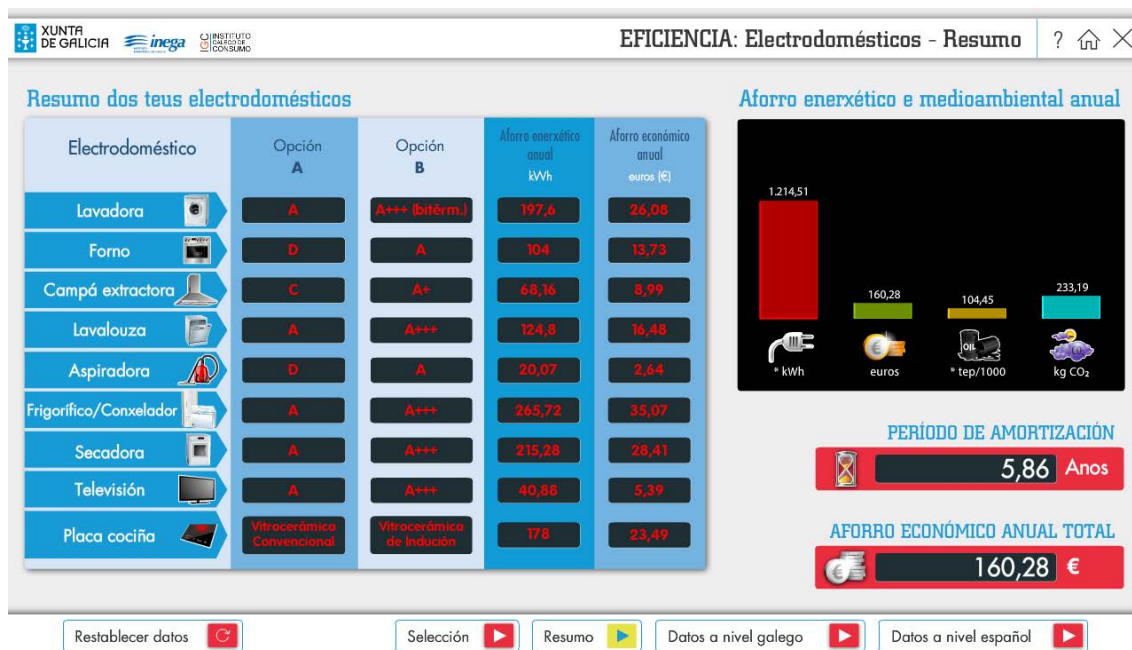
E tamén de microondas ou fornos que teñen pilotos e reloxos permanentemente acendidos:



O consumo oculto nun fogar pode chegar a cifras moi elevadas!

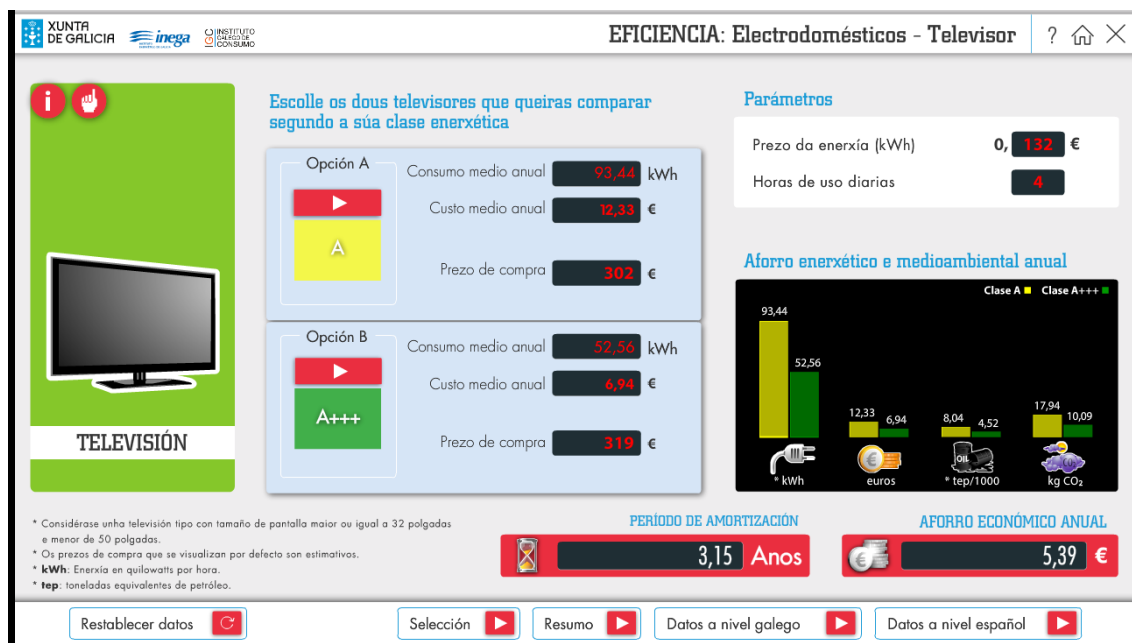
Bosch informa que optimizou o consumo en modo stand-by das placas de indución e vitrocerámicas TouchControl até un 70%, tendo un consumo menor a 1 Watio! Mais aínda así, este consumo permanente resulta en  $1W \cdot 24 \text{ h/d} \cdot 365 \text{ d/ano} \cdot (1 \text{ Wh}/1000 \text{ kWh}) = 8,76 \text{ kWh/ano!}$

## →Eficiencia de diversos electrodomésticos



Exemplo de ahorro por cambio de varios electrodomésticos no fogar, supondo valores medios de consumo.

Seleccionando un único aparelho:



Caso do cambio a un televisor máis eficiente (segundo características indicadas e uso de 4 h/día)

## →Eficiencia das placas de cociña

A partir da calculadora do INEGA, o consumo medio para diversos tipos de cociñas/placas de cociñas sería o seguinte:

| Tipo                       | Consumo medio anual (kWh) | Aforro cambio a vitro indución (%) |
|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| Vitrocerámica de indución  | 496,9                     | 0                                  |
| Vitrocerámica convencional | 674,9                     | 26,4                               |
| Cociña eléctrica           | 681,4                     | 27,1                               |
| Placa de gas               | 944,6                     | 47,4                               |
| Vitrocerámica de gas       | 1350,8                    | 63,2                               |

## →Exercicio de cálculo

O simulador dá o consumo medio e o custo das diferentes clases en función dos usos semanais e o prezo da enerxía, e un prezo de compra.

Utilizando a versión anterior do simulador do INEGA, en 2015 puidemos elaborar o seguinte cadro resumo de varios casos de cálculo:

| Operación                                                          | Nº usos/semana | Aforro enerxía (%) | PRI (anos) | Observacións                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adquisición dun modelo A+++ como alternativa a un modelo A         | 2              | 48.7               | 5,7        | Os prezos eran 422 € (A+++ ) e 328 € (A), o que significaba un investimento adicional de 94 €. |
|                                                                    | 5              |                    | 2,3        |                                                                                                |
|                                                                    | 8              |                    | 1,4        |                                                                                                |
| Adquisición dun modelo A+++ como alternativa a un modelo B         | 2              | 55.1               | 5,1        | Os prezos eran 422 € (A+++ ) e 312 € (A), investimento adicional de 110 €.                     |
|                                                                    | 5              |                    | 2,1        |                                                                                                |
|                                                                    | 8              |                    | 1,3        |                                                                                                |
| Adquisición dun modelo A+++ que substituirá un modelo A existente* | 5              | 48.7               | 10         | Modelo existente sen valor. O investimento era igual ao prezo do modelo A+++ (422 €)           |
|                                                                    | 8              |                    | 6          |                                                                                                |
| Adquisición dun modelo A+++ que substituirá un modelo B existente* | 5              | 55.1               | 7,9        |                                                                                                |
|                                                                    | 8              |                    | 4,4        |                                                                                                |

\*Estas opcións non as daba o INEGA, pero pódense calcular facilmente cos datos da aplicación.



## A5. Consellos para aforrar enerxía no fogar

### INEGA: 10 NORMAS BÁSICAS PARA AFORRAR ENERXÍA

<http://www.inega.gal/informacion/>

- Acenda soamente as luces que necesite. Non deixe luces acendidas en dependencias baleiras.
- Aproveite a luz natural. Abra as persianas durante o día.
- Programe o seu ordenador para que cando estea inactivo máis de 10 minutos entre o programa de aforro de enerxía.
- Se non utiliza o ordenador, apague o monitor, xa que consume tanto como unha lámpada de 100W.
- Evite os consumos ocultos dos equipos eléctricos (fotocopiadoras, impresoras, ordenadores, etc). Cando non os utilice, apágueos.
- As tecnoloxías informáticas permiten a transmisión e recepción de información se necesidade de utiliza-lo papel.
- Manteña pechadas as portas e fiestras cando funcione a calefacción ou a climatización.
- Non abuse da calefacción. Regule o seu termostato nos 18-20 °C. Peches os radiadores que non necesite.
- Promova a utilización de papel e consumibles reciclados no seu lugar de traballo.
- Valore a opción de usa-lo transporte público ou comparta o vehículo con compañeiros que vivan en zonas próximas.
- Lembre que un consumo enerxético responsable supón un aforro económico importante, ademais de contribuír á mellora medioambiental.

### Decálogo do Inega:

<http://www.inega.gal/eficienciaenerxetica/decalogo.html>



Instale o **frigorífico** nun lugar ventilado: a distancia á parede debe ser duns 10 cm. Se regula a temperatura da neveira pode lograr importantes aforros. Cada grao que baixe da temperatura, aumenta o consumo ata un 5%.



Use o **formo microondas** para quentar porcións pequenas de alimentos. Estes consomen ata un 70% menos de enerxía que os fornos eléctricos tradicionais.



O **ferro** de pasar é un dos electrodomésticos que máis consomen. Procure empregarlo coa maior cantidade posible de roupa cada vez.



Utilice a **lavadora** a plena carga e con auga fría ou a baixa temperatura. Pense que o 90% da enerxía que consome se usa para quentar a auga e o 10% restante para mover o tambor.



**Ducharse** en vez de bañarse permite importantes aforros enerxéticos e de auga. Ademais, unha billa que gotea ou unha cisterna con escapes implica perdas de ata 30 litros de auga ao día.

#### DECÁLOGO PARA AFORRAR ENERXÍA NO FOGAR

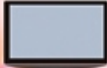
Desde a Consellería de Economía e Industria, a través do Instituto Enerxético de Galicia (Inega), téñense posto en marcha diversas campañas que axudan a dar a coñecer fórmulas para aforrar enerxía no fogar.

É importante ter en conta que os fogares, xunto co transporte, foron os sectores que máis incrementaron o consumo enerxético nos últimos anos. Así, o gasto en enerxía das familias representa xa un 30% do consumo enerxético total, crescendo a unha media anual superior ao 2,5%. Deste xeito, o consumo medio dunha familia galega supón un custo aproximado duns 2.600 euros por exercicio.

Non obstante, o propio fogar esconde numerosas oportunidades para lograr reducir estas cifras.



Empregar a **lavaloza** nun programa económico e a plena carga facilita aforros de ata un 60% de enerxía e ata un 40% de auga respecto ao lavado a man e con auga quente.



Os **televisores** con tecnoloxía de tubo de baleiro consomen un 53% máis que os LED e un 26% máis que os LCD. As pantallas TFT de ordenador permiten aforrar un 37% da enerxía en funcionamento.



As **lámpadas incandescentes** disipan o 80% da enerxía eléctrica que consomen. Substituír unha lámpada incandescente de 100W por outra de baixo consumo de 20W supón un aforro do 80% mantendo os niveis de iluminación e confort.

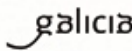


Non abuse da **calefacción**. Cada grao que aumenta a temperatura consome entre un 5% e un 10% máis. Polo día non supere os 20°. Pola noite apáguea e, se é preciso, que non supere os 18°.



Electrodomésticos como a **televisión** ou o **video** seguen consumindo aínda estando apagados. Apágalos co interruptor en lugar de co mando supón aforros medios dun 3%.

Para máis información visite <http://inega.xunta.es>



Comentarios a estes consellos:

Ferro: o uso do ferro é polo xeral prescindible. Por iso, non recomendamos pasar a ferro nada que non sexa imprescindible. Mellor un uso de 5 minutos que un de 10 se a ampliación se debe pasar o ferro a prendas que non o precisarían.

A máquina de lavar, a carga chea, efectivamente, pero sen pasarse, pois unha carga excesiva reduce a eficiencia de lavado.

Ducha: isto só é certo se empregamos un baixo caudal e tempos curtos de ducha: 5 minutos a 5 litros/minuto (total 25 L) é unha referencia de uso eficiente e confortábel.

O Inega tamén dispón dunha Guía práctica de aforro de enerxía, se ben semella que non foi actualizada desde o 2008 en que se creou:

[http://www.inega.gal/descargas/publicacions/Guia\\_Practica\\_Aforro\\_Enerxia\\_2012.pdf](http://www.inega.gal/descargas/publicacions/Guia_Practica_Aforro_Enerxia_2012.pdf)

**Outros consellos: empresas de enerxía e de electrodomésticos tamén ofrecen os seus consellos (Natrugy):**

- Na calefacción, regula a temperatura entre 19 °C e 21 °C e máis baixa pola noite. Cada grao máis de temperatura supón un 7% máis de consumo.
- Entre un 20 % e un 30 % en calefacción pérdese polas fiestras se non son de boa calidade.
- Pola noite, baixa sempre as persianas na época de calefacción.
- Para todos os aparellos que sexa posible, instala interruptores que che permitan un desconecto total da rede.
- Abre o forno só se é necesario: cada vez que o abres, perdes un 25% de enerxía acumulada.

**Consellos BOSCH para aforrar enerxía no uso da vitrocerámica**

- Utilizar sempre a tapa correspondente a cada cazo.
- Cando se cociña sen tapa, necesítase catro veces máis enerxía.
- Utilizar recipientes con bases planas. As bases que non son planas necesitan un consumo maior de enerxía.
- O diámetro da base dos recipientes debe corresponderse co tamaño da zona de cocción. Un diámetro demasiado pequeno en relación coa zona de cocción aumenta o consumo. Atención: os fabricantes de recipientes acostuman indicar o diámetro superior do recipiente, polo xeral maior que o diámetro da base.
- Utilizar un recipiente pequeno para cantidades pequenas. Un recipiente grande e pouco cheo require máis enerxía.
- Ao cocer, utilizar pouca auga. Deste modo aforrarase enerxía e consérvanse mellor as vitaminas e minerais das verduras.
- Utilizar o calor residual da placa de cocción. Cando se utilice a placa para tempos de cocción prolongados, apagar a zona de cocción 5 ou 10 minutos antes do final da cocción.
- Os aparatos electrónicos en modo stand-by consomen enerxía eléctrica. Segundo estudos realizados, unha placa está 695 horas ao mes en stand-by (o 97% do



tempo!). Por iso Bosch reduce o consumo en modo stand-by das placas de indución e vitrocerámicas TouchControl até un 70%, tendo un consumo menor a 1 Watio! (Nota: aínda así, este consumo permanente resulta en  $1\text{W} * 24\text{ h/d} * 365\text{ d/ano} * (1\text{ Wh}/1000\text{ kWh}) = 8,76\text{ kWh/ano}$ ).

**Elementos construtivos e envolvente:**

Pensa se che pode compensar cambiar as fiestras por unhas novas e eficientes. O dobre vidro e rotura de ponte térmica son imprescindibles.