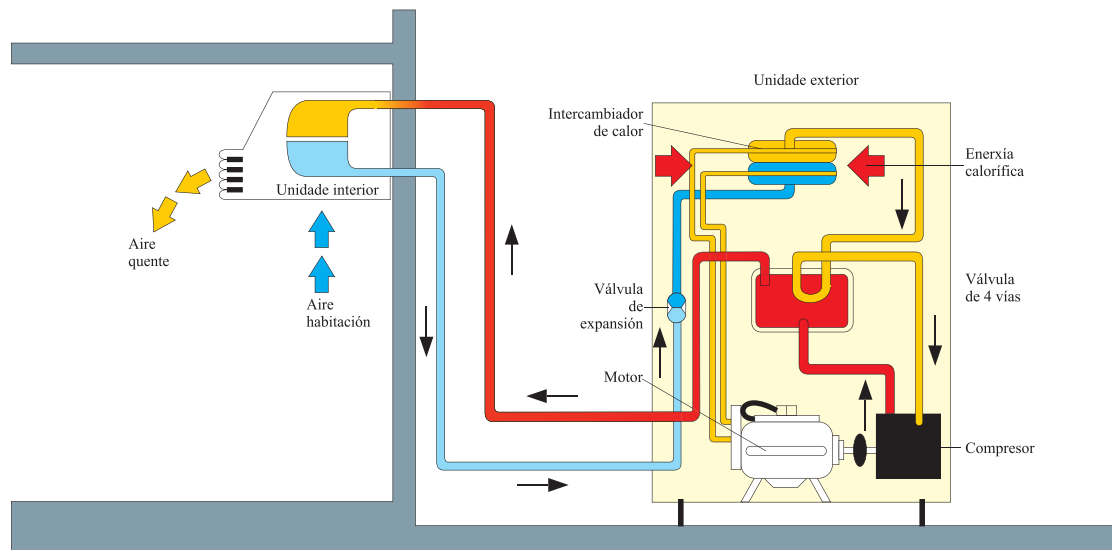


## Bomba de calor:

Máquina térmica que permite transferir calor dunha fonte fría a outra máis quente. En concreto, para calefacción, defínese como un aparello capaz de tomar calor dunha fonte a baixa temperatura (auga, aire, etc.) e transferilo ao ambiente que se desexa calefactar.

Cando un líquido se evapora, absorbe calor do seu ámbito próximo e, cando un gas se condensa e pasa ao estado líquido, desprende calor. A bomba de calor activa este ciclo mediante un motor que acciona un compresor. Na maioría dos casos, a bomba de calor tamén se utiliza para refrixerar, constituíndo, polo tanto, un sistema reversible, enviando calor do interior do recinto ao exterior, no verán, e ao contrario, no inverno.

O funcionamento dunha bomba de calor de forma xeral, para **calefacción**, consiste nun ciclo termodinámico no que un refrixerante cede calor nun intercambiador interior (condensador). Ao cambiar de estado (arrefriase e condénsase) absorbe calor a través dun intercambiador exterior (evaporador) onde o refrixerante se quenta e se evapora.



*Esquema típico dunha bomba de calor para calefacción.*

O coeficiente de operación (COP) dunha bomba de calor defínese como a relación entre a enerxía cedida no condensador e a subministrada ao compresor. O COP deste tipo de máquinas pode estar entre o 2 e o 4, o que significa que estes equipos proporcionan unha cantidade de calor de 2 a 4 veces superior á enerxía que consomen.

## Tipos de bombas de calor:

Pódense diferenciar distintas bombas de calor, dependendo do medio do que se extrae enerxía e do medio ao que se cede enerxía.

| TIPOS DE BOMBAS DE CALOR       |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| Medio do que se extrae enerxía | Medio ao que se cede enerxía |
| AIRE                           | AIRE                         |
| AIRE                           | AUGA                         |
| AUGA                           | AIRE                         |
| AUGA                           | AUGA                         |
| TERRA                          | AIRE                         |
| TERRA                          | AUGA                         |

As bombas de calor máis utilizadas neste tipo de establecementos son as seguintes:

**a) AIRE - AIRE**

O evaporador toma calor do aire exterior, e o condensador cede a calor ao aire do local a calefactar. É moi utilizada para calefacción.

**b) AIRE – AUGA**

O evaporador toma calor do aire exterior e o condensador cédeo a unha masa de auga. Utilízase para xerar auga quente sanitaria (AQS) e para climatizar piscinas.

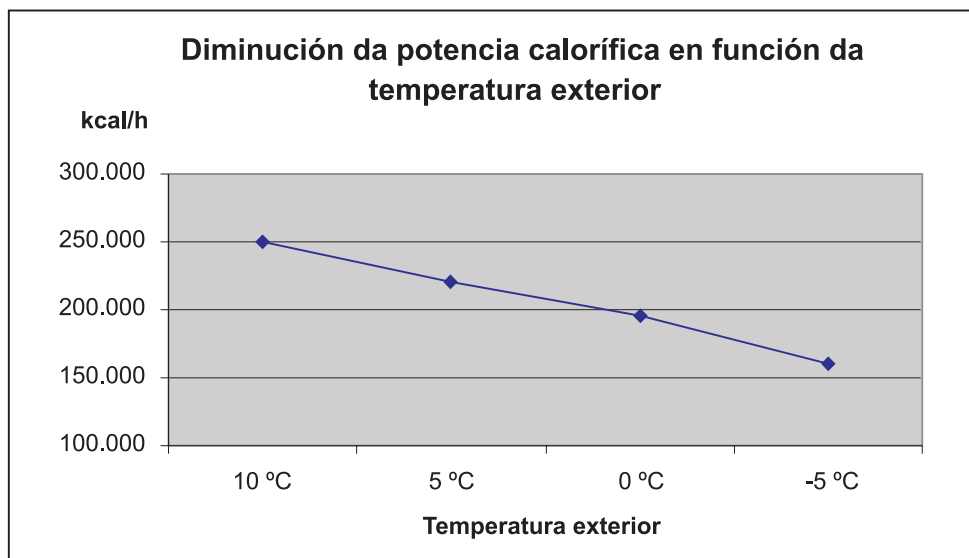
**c) AUGA – AIRE**

O evaporador toma calor da auga (de niveis freáticos, de retorno de AQS, do mar, dos ríos, etc.) e o condensador cede a calor ao aire ambiente que se pretende calefactar. Presentan a vantaxe de que, en xeral, a temperatura da auga da que se extrae calor pode ser máis uniforme e estar por enriba dos 7-8°C, e polo tanto a eficiencia da bomba será maior.

**d) AUGA-AUGA**

Son similares ao tipo AUGA-AIRE, salvo que neste caso a calor se toma dunha masa de auga e se cede a outra. Os emisores adoitan ser radiadores a baixa temperatura, fan-coils, e chan radiante.

A limitación do rendemento das bomba de calor tipo aire-auga e aire-aire é fundamentalmente a temperatura do aire exterior, posto que canto menor sexa esta temperatura, o rendemento da bomba de calor diminúe considerablemente. A continuación amósase, a modo de exemplo, a dependencia da potencia calorífica dunha bomba de calor en función da temperatura exterior.



Como se pode comprobar, a potencia calorífica decrece a medida que diminúe a temperatura do aire exterior (é máis difícil gañar calor), o que sucede en períodos de maior demanda térmica do edificio.

Por outra banda, existe outra limitación importante para este tipo de equipos, xa que para temperaturas inferiores a 4°C comeza a formarse xeo no evaporador, por efecto da humidade ambiente, creándose unha capa que impide o intercambio de calor entre o aire e o gas refrixerante.

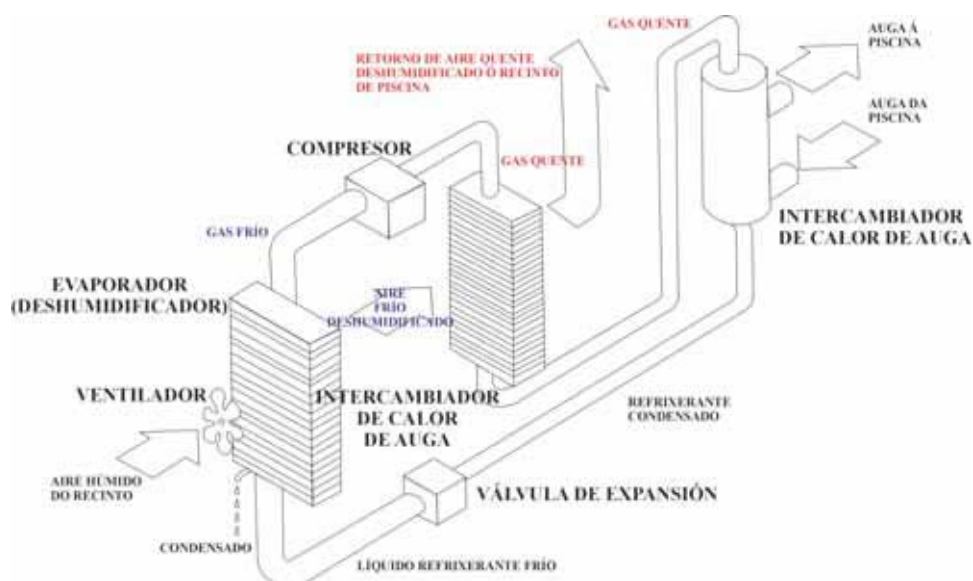
Este problema queda solucionado na meirande parte das bombas de calor, xa que dispoñen dun sistema automático de desxeamento, que cada certo tempo funde o xeo formado no evaporador.

As bombas de calor que non dispoñan de desxeamento deberían contar cun dispositivo que as desconecte cando a temperatura exterior baixe de 4°C, evitando así o xeo no evaporador.

#### Bomba de calor deshumectadora

Este tipo de equipos son moi utilizados nas piscinas cubertas e climatizadas. O funcionamento é similar ao que se presenta no seguinte esquema:

## Aplicación dun sistema de bomba de calor deshumectadora para climatización de piscina cuberta



O aire da piscina que se evapora (aire húmido e quente) é arrefriado no evaporador da bomba de calor. Mediante este arrefriamento prodúcese a condensación do exceso de humidade do aire. Este aire arrefriado e seco quéntase co condensador da bomba de calor e volve de novo á piscina como aire quente e seco necesario para a renovación do aire. O excedente de calor na bomba utilízase para quentar a auga da piscina.

Con este sistema pódese realizar a deshumectación sen achega de aire exterior, o cal permite traballar tanto en horas de ocupación como en períodos de parada.

De todos os xeitos, este sistema deberá estar apoiado cun sistema convencional para arranques, puntas de consumo e outras utilizacións.

Para o caso dunha piscina pública, de medidas 12,5 x 25 m, a bomba de calor utilizada con máis frecuencia é a que se detalla a continuación:

|  |                          |
|--|--------------------------|
| CAPACIDADE DE DESHUMECTACIÓN                   | 36 kg/h                  |
| POTENCIA (kW)                                  | 17,5                     |
| CALOR ÚTIL APLICADO AO AIRE AMBIENTE E PISCINA | 60.200 kcal/h            |
| COP TOTAL (COMPRESORES + VENTILADORES)         | 4                        |
| CAUDAL DE AIRE A 29-30 °C                      | 10.300 m <sup>3</sup> /h |

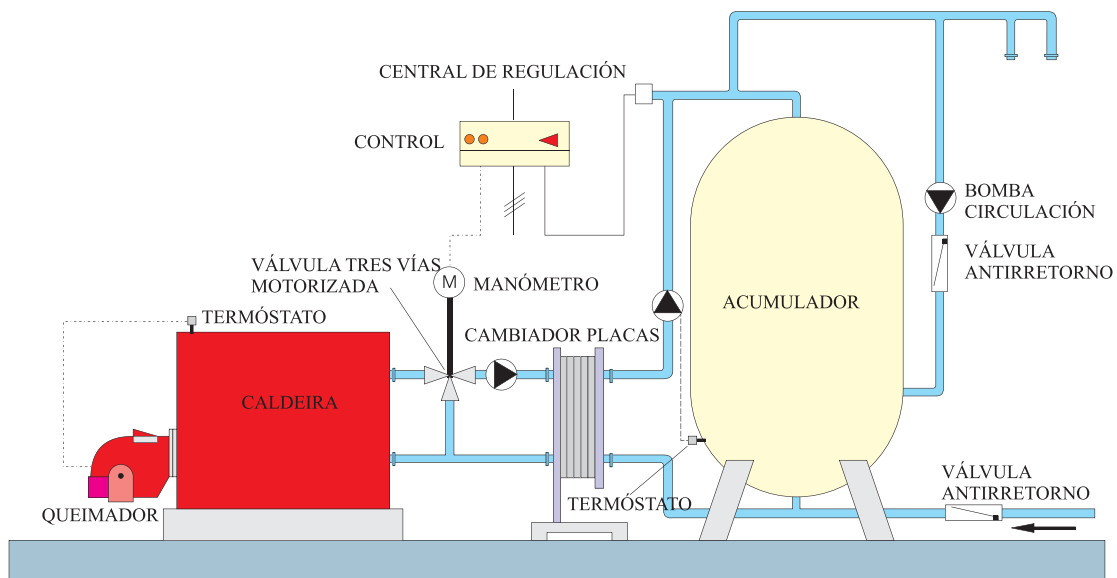
### 3.4.4.- Auga quente sanitaria (AQS)

O consumo en combustible para xerar auga quente sanitaria en instalacións polideportivas que contan con piscina climatizada estímase entre un 10% e un 12%, e entre o 18 e o 22% en instalacións sen piscina cuberta.

Para deseñar instalacións de AQS no caso de non dispoñer de datos reais, estímase as necesidades de auga quente sanitaria para polideportivos sen piscina entre 30 e 40 litros/día por usuario, e no caso de piscinas climatizadas, o consumo sería de 20 litros/día por usuario.

As instalacións de auga quente sanitaria máis comúns en centros deportivos constan dun grupo xerador térmico centralizado con acumulación, tal e como se amosa na seguinte gráfica:

ESQUEMA TÍPICO DUNHA INSTALACIÓN DE AQS



### 3.4.5.- Medidas de optimización enerxética

#### 3.4.5.1.- Consumo de enerxía eléctrica

Debido a que o consumo enerxético é moi importante e supón un elevado custo para o concello, convén ter moi en conta as medidas de aforro de enerxía eléctrica que son posibles aplicar neste tipo de centros.

- **Contratación da tarifa eléctrica máis axeitada:**

No caso da contratación da tarifa eléctrica hai que ter en conta dous aspectos: o axuste da potencia contratada ás necesidades da instalación, e a selección da tarifa óptima.

Como xa se explicou con anterioridade, as tarifas eléctricas divídense en función da tensión de subministración, e o usuario pode elixir a potencia contratada dependendo das súas necesidades. Estas tarifas teñen unha estrutura binómica e están compostas por:

- **Termo de potencia (Tp)**, en función da potencia contratada (kW);
- **Termo de enerxía (Te)**, en función do consumo de enerxía eléctrica realizado (kWh), medido por contador.

**Potencia contratada:** para determinar a potencia que é necesario contratar, hai que ter un coñecemento axeitado das necesidades da instalación, das simultaneidades das cargas, e se é posible o desprazamento dalgunha delas a outras horas, diminuíndo deste xeito esta simultaneidade (por exemplo, tarefas de lavado de fondos ou mantemento dos filtros das piscinas).

Debido a que o termo de potencia supón unha cantidade importante na facturación de enerxía eléctrica, é necesario contratar racionalmente a potencia que se vai necesitar. Para tal fin, existen dispositivos denominados «maxímetros» que miden a potencia máxima que se está utilizando.

Ao instalar o «maxímetro», a potencia base de facturación calcularase da forma seguinte:

- a) Se a potencia máxima demandada rexistrada polo maxímetro no período de facturación estivese comprendida entre o 85% e 105% da potencia contratada establecida na póliza de abono, a devandita potencia rexistrada sería a base da facturación.
- b) Cando a potencia máxima demandada rexistrada polo maxímetro no período de facturación sexa superior en máis dun 5% á potencia contratada, a potencia base de facturación no período considerado será igual ao valor rexistrado polo maxímetro máis o dobre da diferenza entre o valor rexistrado polo maxímetro e o valor correspondente ao 105% da potencia contratada.
- c) Se a potencia máxima demandada no período a facturar fose inferior o 85% da potencia contratada, a facturación faríase por unha potencia igual ao 85% citado.

O maxímetro presenta ademais a vantaxe de que se a instalación demanda unha potencia superior á contratada non se produce o corte de subministración, ao non existir interruptor de control de potencia (I.C.P).

A instalación dun maxímetro en réxime de alugamento supón un custo aproximado duns 70 €/ano.

**Tarifa óptima:** para o caso dos polideportivos as tarifas máis axeitadas son as de baixa tensión 2.0 e 3.0, e nalgúns casos particulares (polideportivos cun elevado consumo eléctrico) pode interesar a 4.0 (de longa utilización).

Para o caso das piscinas climatizadas, as máis recomendables son as de baixa tensión 3.0 e 4.0. No caso de piscinas cun elevado consumo eléctrico, a tarifa máis axeitada é a de alta tensión 1.1, ben que é certo que a subministración en alta tensión comporta uns custos de mantemento superiores e un investimento inicial alto.

Estas son unhas recomendacións moi xenéricas, aínda que o máis axeitado é analizar cada caso de forma particular para determinar a tarifa óptima.

Os aforros que se acadan neste apartado dependen da situación concreta que se estea a analizar. O período de amortización é, na maioría dos casos, inmediato, posto que este tipo de medida non implica ningún investimento.

A continuación amósanse algúns exemplos de cambio de tarifa eléctrica.

**Exemplo:** - Instalación dun maxímetro e redución da potencia de contrato.

O pavillón municipal obxecto deste exemplo conta coas seguintes potencias instaladas:

**Tarifa 3.0**

|   |                 |
|---|-----------------|
| Potencia instalada en iluminación ..... | 10.548 W        |
| Potencia instalada en forza .....       | 15.700 W        |
| <b>TOTAL POTENCIA INSTALADA .....</b>   | <b>26.248 W</b> |

A potencia actual de contrato é de 33 kW. Á vista dos consumos e despois de realizar medicións de demanda de potencia, aconséllase reducir a potencia de contrato a 25 kW.

O custo da dita redución de potencia é nulo, posto que as empresas subministradoras están obrigadas a reducir a potencia contractual para axustala á demanda máxima que desexen os abonados, sen que tales empresas poidan cobrar por iso ningunha cantidade en concepto de dereitos de enganche, acometida, nin ningún outro concepto a favor da empresa, salvo os gastos que se poidan producir pola substitución ou corrección dos aparellos de control de potencia.

O **aforro** económico que se logra con esta medida é duns **158,67 €/ano**, aproximadamente.

**Exemplo:** - Cambio de tarifa.

O pavillón polideportivo obxecto do presente estudo conta coas seguintes características de subministración de enerxía eléctrica:

|  |                  |
|--|------------------|
| Tensión subministración (V) .....            | 220/380          |
| Tarifa .....                                 | 3.0              |
| Potencia contratada (kW) .....               | 33,00            |
| Potencia media demandada .....               | 46,88            |
| Potencia media facturada .....               | 77,68            |
| Discriminación horaria .....                 | Tipo 2           |
| Recarga por discriminación horaria (%) ..... | 2,14             |
| Recarga por enerxía reactiva (%) .....       | -0,5             |
| Consumo enerxía activa (kWh/ano) .....       | 155.640          |
| <b>Custe (€/ano) .....</b>                   | <b>17.486,02</b> |

Despois da visita de inspección técnica á instalación e unha vez realizado o estudo de facturación de enerxía eléctrica, obsérvase que a tarifa contratada na actualidade (3.0) non é a máis favorable para as actuais condicións de funcionamento, debido a que o consumo de enerxía é bastante elevado.

Tendo en conta o anteriormente comentado, recoméndase acollerse á tarifa de longa utilización en baixa tensión 4.0.

Esta medida non suporá ningún investimento para o concello, xa que só é necesario comunicalo á empresa subministradora por escrito. Esta substitución suporá un aforro económico duns 556,16 €/ano.



- **Compensación do consumo de enerxía reactiva**

Os equipos eléctricos consomen tanto enerxía reactiva como enerxía activa. O exceso de consumo de enerxía reactiva está penalizado por recargas na factura eléctrica. O complemento por enerxía reactiva está constituído por unha recarga ou desconto porcentual e aplicarase sobre a totalidade das sumas dos consumo do termo de potencia e enerxía. Esta recarga ou abono vén determinado pola seguinte fórmula:

$$(\%) = \frac{17}{\text{Cos}^2\varphi} - 21$$

Na que o  $\text{cos } \varphi$  é o factor de potencia e vén determinada por:

$$\text{Cos}\varphi = \frac{W_a}{\sqrt{W_a^2 + W_r^2}}$$

Onde:

Wa: Cantidad rexistrada polo contador de enerxía activa expresada en kWh.

Wr: Cantidad rexistrada polo contador de enerxía reactiva expresada en kVAr.

En función do factor de potencia obtense a porcentaxe de recarga ou abono que se aplicará na facturación. Como se pode observar no seguinte cadro, o maior desconto prodúcese cando o valor de  $\text{cos } \varphi$  é igual a 1, e o maior recargo cando o valor do factor de potencia sexa 0,5.

| <b>Cos <math>\varphi</math></b> | <b>Recarga (%)</b> | <b>Desconto (%)</b> |
|---------------------------------|--------------------|---------------------|
| 1,00                            | --                 | 4,0                 |
| 0,95                            | --                 | 2,2                 |
| 0,90                            | 0,0                | 0,0                 |
| 0,85                            | 2,5                | --                  |
| 0,80                            | 5,6                | --                  |
| 0,75                            | 9,2                | --                  |
| 0,70                            | 13,7               | --                  |
| 0,65                            | 19,2               | --                  |
| 0,60                            | 26,2               | --                  |
| 0,55                            | 35,2               | --                  |
| 0,50                            | 47,0               | --                  |

Non se aplicarán recargas superiores ao 47% nin descontos superiores ao 4%.

**Exemplo:** Corrección do factor de potencia.

Consumo enerxía activa: 51.630 kWh/ano.

Tarifa 3.0

Realizado o estudo de facturación de enerxía eléctrica, obsérvase que o factor de potencia da instalación ten un valor  $\cos \phi$  0,90; por tal motivo, o recibo de enerxía presenta unha recarga media anual do 0% polo concepto de consumo de enerxía reactiva. Este recarga afecta, obviamente, os termos de potencia e enerxía.

Con base nisto, propónse a instalación dunha batería de condensadores de regulación automática para unha corrección do consumo de enerxía reactiva que presenta a instalación. A potencia capacitativa necesaria para elevar o factor de potencia a 0,99 é de 18,0 kVAr, o que supón obter unha bonificación media do 3,7% na facturación eléctrica.

O custo da batería de condensadores de 18 kVAr podería ascender a uns 1.200 €. E o aforro que se lograría con esta medida é duns 428,72 €/ano, polo que o período de amortización desta medida sería de 2,8 anos.

#### • **Medidas de aforro de enerxía nos transformadores e nos motores**

O rendemento dun transformador é máximo cando traballa sobre o 50% da carga, aumentando, pola súa vez, cando o factor de potencia no secundario crece. Para reducir as perdas nos transformadores é preciso:

- Elixir o transformador para traballar ao 70-80% da súa capacidade.
- Compensar a enerxía reactiva con condensadores fixos no secundario.
- Desconectar equipos que traballen en baleiro, para eliminar as perdas no ferro.

No caso dos motores ocorre unha situación semellante, posto que o rendemento é máximo ao 75-85% da carga. É moi importante unha correcta selección dos motores en función da carga a cubrir.

- **Medidas de aforro en equipos de iluminación: substitución por outros de maior eficiencia e fraccionamento dos circuítos.**

Débese procurar realizar un fraccionamento da potencia para adecuar a iluminancia de uso para os niveis de utilización, limitándoa aos valores recomendados anteriormente. Buscarase a instalación do equipo máis eficiente para cada caso, sempre mantendo os niveis de iluminancia esixidos. En xeral, para pistas pequenas **exteriores** (sen ter en conta retransmisións deportivas) o equipo de iluminación máis rendible é o vapor de sodio de alta presión, mentres que para **interiores** se utilizan fluorescentes a baixa altura e haloxenuros a alturas elevadas.

Por outra banda, é moi recomendable o fraccionamento dos circuítos que permiten unha iluminación reducida fóra das horas de elevada ocupación. Cada local dun mesmo pavillón ha de ter circuítos independentes.

**Exemplo:** - Substitución lámpadas incandescentes por lámpadas fluorescentes compactas.

Durante a visita de inspección técnica a un centro polideportivo, puidéronse contabilizar 38 lámpadas de incandescencia de 60 W, o que supón unha potencia instalada de 2,28 kW.

Na actualidade existen non mercado lámpadas fluorescentes compactas (baixo consumo), especialmente deseñadas para substituír as incandescentes, sen ter que realizar ningunha reforma na instalación.

Polo tanto, aconséllase a substitución das lámpadas de incandescencia actuais polas de baixo consumo de 15 W. Con isto lograríase reducir a potencia instalada a 0,57 kW, o que supón un 75% do consumo total.

A duración destas lámpadas é ata 15 veces superior ás incandescentes aínda que, pola contra, teñen un custo maior (18 €/Ude).

Esta medida suporá un aforro duns 83,97 €/ano (855 kWh/ano). O investimento necesario para levar a cabo esta reforma será duns 684 €.

### **3.4.5.2.- Consumo de enerxía térmica**

- **Axuste da potencia térmica instalada ás necesidades**

É necesario determinar as necesidades térmicas das instalacións, tanto para calefacción como para auga quente sanitaria, coa finalidade de poder dimensionar as caldeiras cunha potencia axustada ás necesidades.

O axuste da potencia dos equipos xeradores de calor pode conseguir aforros de entre un 3 e un 6% do consumo de combustible debido á redución do número de arranques e paradas. Para acadar un maior axuste de potencia é necesario realizar o fraccionamento da mesma. Con isto preténdese conseguir, por unha parte, a maior eficiencia dos equipos e, por outra maior, fiabilidade da instalación. Para realizar o axuste de potencia débese seguir a metodoloxía establecida no RITE para centrais de produción de calor (ITE 02.6.1, ITE 02.6.2).

- **Mellora do rendemento da caldeira**

Para mellorar o rendemento, pódese rebaixar a presión de inxección dos combustibles, que, acompañada co axuste da relación aire-combustible, pode reducir a potencia do xerador ata o 30%, nalgúns casos. Para máis información desta mellora pódese consultar o apartado 3.3.3.1.

- **Substitución de combustibles**

Referente a esta mellora pode consultarse o apartado 3.3.3.2, no que se analiza a substitución de gasóleo C por gas natural en caldeiras.

- **Instalación de equipos máis eficientes: caldeiras de condensación e de baixa temperatura.**

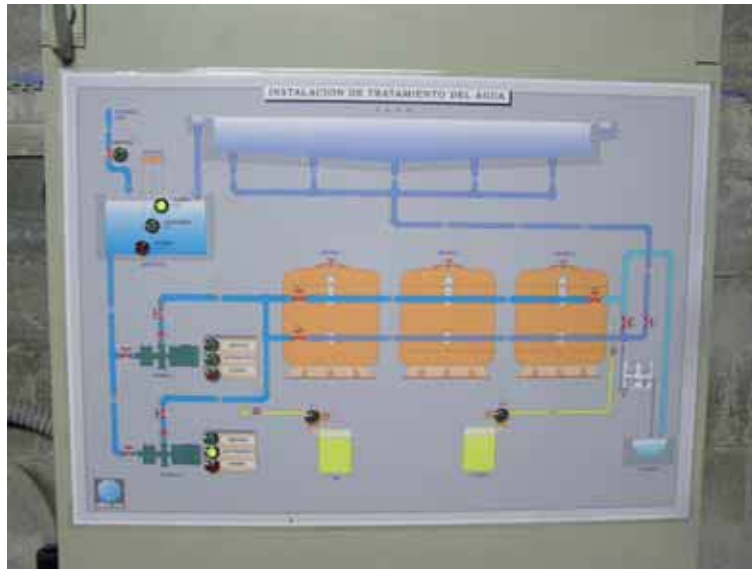
Igual que no caso anterior, o referente a esta mellora pode consultarse no apartado 3.3.3.3, onde se amosan as vantaxes da instalación de equipos máis eficientes (caldeiras de condensación e de baixa temperatura).

- **Calorifugado dos entubados.**

Esta mellora desenvolveuse no apartado 3.3.3.5.

- **Control dos sistemas de regulación.**

Un correcto sistema de regulación e control axuda a manter as condicións de demanda térmica cun consumo de combustible óptimo. É importante recordar que un aumento de 1°C nos puntos de consigna de temperaturas dun pavillón pode aumentar o consumo térmico entre un 5% e un 10%.



Tamén hai que salientar a importancia de manter a humidade do pavillón perfectamente controlada e regulada, posto que, ao diminuír a humidade ambiente, aumenta a velocidade de evaporación da auga e, polo tanto, as necesidades de achega de auga exterior, para manter os parámetros de humidade ambiente requiridos. Unha diminución do 5% con respecto á humidade recomendada (65%) provoca un incremento da evaporación do 10% e un aumento das necesidades de achega de aire da orde do 30%, correspondéndolle un aumento equivalente na carga térmica, que para un pavillón pode supoñer ata un 20% de incremento no custo do combustible.

Para evitar estes problemas, recoméndase utilizar un sistema de regulación que varíe o punto de consigna da humidade relativa ambiente en función da temperatura exterior, coa finalidade de evitar condensacións.

- **Racionalización do consumo de auga quente sanitaria.**

As medias de aforro de auga supoñen unha diminución do custo final de enerxía por bombeo, quentamento, etc., ademais dos beneficios ambientais que leva consigo.

Existen numerosas solucións no mercado que facilitan o aforro de auga garantindo ao mesmo tempo a calidade do servizo e o “confort” requirido.

Entre estas solucións pódense destacar:

- *Perlizadores.*

Elementos dispersores para lavabos, bidés ou vertedoiros que mesturan aire con auga, baseándose no efecto venturi, reducindo deste xeito o consumo de auga e polo tanto a enerxía necesaria para quentala, sen diminuír a calidade e o confort do servizo.

En función da presión da auga, e segundo fabricantes, estes perlizadores reducen o caudal de saída da auga ata 6 e 8 litros/minuto, conseguindo deste xeito aforros que van dende o 40 % en caso de presións de 2,5 kg/cm<sup>2</sup> ata o 30% en caso de presión de auga de 3 kg/cm<sup>2</sup>.



*Exemplo de perlizador*

- *Interruptores de caudal.*

Regulan o caudal de auga mediante un interruptor. Conseguen reducir ata un 40% o consumo de auga.

- *Duchas economizadoras.*

Producen micronización e aceleración de auga mediante introdución de aire e reducen o caudal ata valores comprendidos entre os 7 e 11 litros/min.



*Exemplo de ducha economizadora*

- *Billas economizadoras.*

Existen varios sistemas de billas con aforro de auga, dende os sistemas de detección de infravermellos, nos que se corta a auga xusto cando se retiran as mans, ata temporizadores nos que se deixa saír auga soamente un tempo establecido (normalmente 30 sg.)

- *Sistemas WC stop para cisternas.*

Economizan ata un 70% de auga. En calquera caso, se o usuario o desexa, poden utilizar toda a descarga da cisterna.

A continuación móstrase un exemplo de aforro de auga utilizando duchas economizadoras.

EXEMPLO:

|                                | Antes medidas de aforro | Despois medidas de aforro |
|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Consumo auga (m <sup>3</sup> ) | 0,11                    | 0,04                      |
| Enerxía ducha (kWh/ducha)      | 3,98                    | 1,45                      |
| Custo enerxía (cent€/ducha)    | 16,3                    | 5,9                       |
| Custo auga (cent€/ducha)       | 7,15                    | 2,6                       |
| Custo TOTAL (cent€/ducha)      | 23,45                   | 8,5                       |

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| Aforro enerxético | 2,53 kWh/ducha |
| % Aforro          | 64             |

- **Recomendacións xerais.**

Ademais de todas as medidas expostas anteriormente, pódense realizar algunhas actuacións que, con pequeno ou nulo investimento, supoñen aforros de enerxía considerables, como poden ser:

- Axustar os sistemas de control para manter as óptimas condicións de mestura de auga.
- Considerar a posibilidade de modificar a temperatura da auga (dentro das marxes posibles) para reducir a enerxía de bombeo.
- Illar correctamente os sistemas de distribución de auga quente.
- Selar todos os accesorios para evitar posibles perdas de auga.
- Traballar con presións moderadas.
- Evitar temperaturas de almacenamento excesivamente altas, aínda que sempre maiores de 60°C.
- Instalar contadores de auga quente.

É moi importante a detección de fugas para a súa posterior eliminación; para isto é recomendable realizar:

- Recoñecemento exhaustivo da instalación.
- Control de caudais por zonas.
- Instalación de manómetros para detección de fugas.
- Control do consumo mediante caudalímetros de forma periódica.
- Rexistro de datos e comparación coa ocupación do establecemento.

- **Mellora no sistema de lavado de filtros en piscinas cubertas.**

En moitos casos, para a limpeza de filtros utilízase auga de piscina que se recircula, o que supón un elevado custo, tanto de auga como de enerxía, posto que se utiliza auga quente para a limpeza. Polo tanto, recoméndase utilizar auga fría, acumulada previamente nun depósito, co que se reducen as perdas de enerxía térmica.

Por outra parte, convén desprazar o funcionamento da limpeza de filtros, e lavado de fondos de piscinas para as horas val, e deste xeito reducir os custos de enerxía eléctrica.

- **Instalación de mantas térmicas.**

As perdas de calor por evaporación da auga dunha piscina cuberta producen dous efectos negativos:

- Necesidade de achegar calor á auga da piscina para reponer a calor latente de vaporización.
- Necesidade de achegar aire exterior para manter as condicións de humidade interiores.

Para evitar estas perdas, aconséllase a utilización dunha manta térmica para cubrir a superficie da piscina cando non se utiliza. As propiedades isotérmicas das mantas térmicas impiden a baixada da temperatura da auga e, por outra parte, evitan a evaporación, polo que se reduce a cantidade de aire exterior necesario para manter as condicións de humidade requiridas.

O aforro en combustible que se pode acadar con este tipo de sistemas estímase nun 25%.





*Foto dunha manta térmica*

A instalación deste tipo de equipo suporá:

- Diminución dos custos enerxéticos de deshumectación en horas nocturnas. O sistema permite a eliminación de entradas de aire exterior, podéndose aproveitar a ocasión para rebaixar os puntos de consigna dos termóstatos en 2 ou 3° C.
- No caso en que se desconecten os sistemas de deshumectación en períodos nocturnos, evítanse as conseguíntes deterioracións das paredes do vestíbulo por condensación.

A instalación de dúas mantas motorizadas para as piscinas climatizadas suporá un investimento aproximado duns 100.000 €.

Os inconvenientes deste tipo de sistemas son:

- Necesidade de contar cun espazo adicional para gardar a manta térmica cando non estea en uso.
- Instalación diaria da manta, o que pode solucionarse cunha instalación motorizada.

### **3.5.- Vehículos municipais**

No presente apartado preténdese concretar as posibles actuacións a emprender nos vehículos municipais.

### **3.5.1.- Renovación do parque móbil**

Dende 1992 a Comisión Europea vén aprobando diversas directivas que establecen os requisitos de rendemento enerxético de diferentes equipos consumidores de enerxía, o que se concreta na súa etiquetaxe enerxética.

A etiquetaxe enerxética clasifica os equipos en sete clases, representadas cada unha delas cunha letra (A, B, C, D, E, F, G) e considerándose a clase enerxética “A” como a máis eficiente e a clase “G” como a menos eficiente.

A Directiva 1999/94 CE, publicada no Diario Oficial das Comunidades Europeas do 18 de xaneiro do 2000, ten por obxectivo informar sobre o consumo de carburante e as emisións de CO<sub>2</sub> dos turismos novos, para que os futuros compradores consideren a adquisición de coches máis eficientes.

Así mesmo, o Real Decreto 867/2002, do 2 de agosto, publicado no BOE nº 185 do 3 de agosto, incorpora a Directiva sobre etiquetaxe enerxética ao ordenamento xurídico español.

Tendo en conta todo o anteriormente comentado, recoméndase que no momento de renovar o parque móbil se considere a etiquetaxe enerxética como referencia do consumo de combustible e as emisións contaminantes dos distintos vehículos e tratar de adquirir coches de clase enerxética A.

Así mesmo, á hora de mercar un novo vehículo deben terse en conta tamén as novas tecnoloxías, máis limpas e eficientes, que se están a desenvolver (vehículos híbridos, eléctricos), así como a importancia do carácter exemplarizante da Administración en temas de aforro e eficiencia enerxética.

O menor consumo dos coches híbridos fundaméntase na adecuada combinación dun motor eléctrico e doutro térmico. No momento do arranque aprovéitase o elevado par do motor eléctrico, deixando lugar ao motor térmico a medida que se aumenta a velocidade. Na freada aprovéitase a enerxía que convencionalmente se perde en forma de calor para recargar a batería do motor eléctrico.

A este respecto, cómpre destacar as prestacións dos coches híbridos, existindo modelos coas seguintes características:

- Consumo arredor dos 4 litros / 100 km.

- Potencia arredor de 110 CV.
- Aceleración de 0 -100 km/h arredor dos 11 seg.
- Garantía de 3 anos ou 100.000 km.
- Emisións de CO<sub>2</sub> de 104 gramos / km.
- Autonomía duns 1.000 km.
- Prezo de referencia sobre os 25.000 €.

Atendendo ao uso do vehículo, pode ter interese a compra dun coche eléctrico, sobre todo para a utilización en cidades e percorridos curtos.

As principais vantaxes destes vehículos é un menor consumo enerxético principalmente en percorridos curtos e sobre todo unha contaminación moito menor.

Existen vehículos eléctricos no mercado cas seguintes características:

- Consumo enerxético arredor dos 0,22 kWh/km.
- Potencia de arredor dos 25 CV.
- Potencia fiscal arredor dos 2 CV.
- Peso aproximado duns 1.000 kg.
- Velocidade máxima entre os 90 e 100 km/h
- Aceleración de 0 a 50 km/h nuns 8 seg.
- Autonomía arredor dos 75 km.
- Tempo de recarga máxima dunhas 8 h.

### **3.5.2.- Condución**

O parque móbil municipal representa o 6% do consumo de enerxía municipal, o que supón un gasto medio dun 5% do total.

Unha condución eficiente por parte dos usuarios suporá unha redución do consumo de combustible, acompañada dunha redución das emisións contaminantes, unha maior seguridade e unha maior vida útil dos vehículos.

A continuación, preséntanse algunhas recomendacións para levar a cabo na utilización dos vehículos municipais.

- Posta en marcha.

Arrancar o motor sen pisar o acelerador. En motores de gasolina, iniciar a marcha inmediatamente despois do arranque. En motores diesel, esperar uns segundos antes de comezar a marcha.

- Cambios de marcha.

Os cambios de marcha varían en función da pendente e das circunstancias do tráfico. En terreo chan e boas condicións da circulación recoméndase os seguintes cambios nun turismo.

*Aumento de velocidade:*

Acelerar suavemente trala realización de cada cambio.

Atendendo ás revolucións:

En motores de gasolina, manter o motor entre 2.000 e 2.500 r.p.m..

En motores diesel, manter o motor entre 1.500 e 2.000 r.p.m..

Segundo a velocidade:

De 1ª a 2ª marcha a partir de 6 metros ou dous segundos.

De 2ª a 3ª marcha a partir duns 30 km/h.

De 3ª a 4ª marcha a partir duns 40 km/h.

De 4ª a 5ª marcha a partir duns 50 km/h.

*Diminución da velocidade:*

Levantar o pé do acelerador e deixar rodar o vehículo coa marcha engrenada nese momento.

Frear de forma suave co pedal do freo.

Reducir de marcha o máis tarde posible, con especial atención nas baixadas.

Segundo as revolucións:

Reducir de 5ª a 4ª marcha por debaixo das 1.500 r.p.m..

Reducir de 4ª a 3ª marcha por debaixo das 1.000 r.p.m..

Reducir de 3ª a 2ª marcha por debaixo das 1.000 r.p.m..

### Detención:

Sempre que a velocidade e o espazo o permitan, deter o coche sen cambiar previamente de marcha.

### - Utilización das marchas.

Circular o máis posible en marchas máis longas e a baixas revolucións. É preferible circular en marchas longas co acelerador pisado en maior medida que en marchas curtas co acelerador menos pisado. En cidade, sempre que sexa posible, utilizar a 4ª e 5ª marcha.

### - Velocidade de circulación.

Débese manter unha velocidade o máis uniforme posible, buscar fluidez na circulación evitando as freadas, aceleracións e cambios de marcha innecesarios. (Gardar unha distancia de seguridade suficiente para evitar acelerar e frear co ritmo do vehículo que nos precede).

### - Paradas.

En paradas prolongadas (por enriba de 60 segundos) é recomendable apagar o motor.

### - Anticipación e previsión.

Conducir sempre cunha adecuada distancia de seguridade e un amplo campo de visión que permita ver 2 ou 3 vehículos por diante. No momento en que se detecte un obstáculo ou unha redución de velocidade de circulación na vía, levantar o pé do acelerador para anticipar as seguintes manobras.

### - Seguridade

Na maioría das situacións, aplicar as regras da condución eficiente contribúe ao aumento da seguridade vial. Pero, obviamente, existen circunstancias que requiren accións específicas distintas, para que a seguridade non se vexa afectada.

### **3.5.3.- Mantemento.**

A posta a punto do vehículo de forma periódica repercute significativamente no aforro de carburante, na protección do ambiente, nunha maior vida útil do coche e nunha maior seguridade vial.

Vixiar periodicamente a presión e o aliñado das rodas. Hai que ter en conta que unha presión ou un aliñado incorrectos supón un aumento do consumo de combustible, reduce a vida útil dos pneumáticos e diminúe a seguridade. (Teña en conta que unha presión de 0,3 bar por debaixo da presión recomendada polo fabricante, aumenta o consumo de combustible ata un 3%).

Realizar as revisións periódicas establecidas polo fabricante (filtros, aceite e buxías). Debe terse en conta que unha elección inadecuada do aceite pode supoñer un incremento do consumo de ata un 3%, ademais de deteriorar o motor.

Controlar o consumo de combustible anotando os quilómetros e litros de carburante cada vez que se reposte, axuda a detectar anomalías no rendemento e no estado do motor.

$$\text{Consumo}(\%) = \frac{\text{Litros repostaxe}}{\text{Km na repostaxe} - \text{Km iniciais}}$$

#### **3.5.4.- Resumo**

As medidas propostas neste apartado comportan uns beneficios asociados:

- Diminución das emisións contaminantes.
- Diminución da contaminación acústica (un só coche a 4.000 r.p.m. produce tanto ruído como 32 coches a 2.000 r.p.m.).
- Redución do estrés do condutor e con isto diminución do risco de accidente.
- Maior confort de condución.
- Aforro medio do 10% do carburante, e aforro nos custos de mantemento do vehículo: sistema de freada, embrague, caixa de cambios e motor.

É importante transmitir aos condutores unha serie de recomendacións, tanto de xeito oral nunha reunión, coma por escrito na mesma xuntanza, para o aforro enerxético. Previa e posteriormente a este curso, é recomendable rexistrar o consumo e calcular ratios de consumo por quilómetros para cada tipo de vehículo, con total transparencia para os condutores.

Coas recomendacións presentadas neste apartado reducirase o consumo de combustible ata aproximadamente un 5 %.

# INTEGRACIÓN DAS ENERXÍAS RENOVABLES EN MUNICIPIOS





## **4.- INTEGRACIÓN DAS ENERXÍAS RENOVABLES EN MUNICIPIOS**

### **4.1.- Introducción**

Os avances tecnolóxicos e a evolución dos hábitos da sociedade repercuten directamente no consumo enerxético, producíndose incrementos continuos na demanda. Este feito deriva na necesidade de ampliación e mellora das infraestruturas de xeración, transporte e distribución da enerxía.

Por outra banda, os importantes impactos ambientais do sector enerxético obrigan a levar a cabo políticas que contribúan ao desenvolvemento sostible, entendendo como tal aquel desenvolvemento económico, unido ao progreso social, que teña en conta o uso racional dos recursos e a súa conservación e mellora.

Por estes motivos cobran unha especial importancia as fontes de enerxía renovables, definidas como aquelas cun recurso que se renova ou recupera ciclicamente nunha escala temporal a curto prazo. Os beneficios asociados ao aproveitamento destas fontes son numerosos, entre eles o incremento da diversificación enerxética, a optimización da xestión dos recursos enerxéticos, así como o importante rol na protección ambiental e na creación de emprego.

Dentro das fontes de enerxía renovables con maior potencial destaca a enerxía solar. Esta fonte, útil tanto para xeración eléctrica (paneis fotovoltaicos) como térmica (paneis térmicos), amosaba un escaso desenvolvemento ata hai poucos anos, experimentando na actualidade elevados incrementos no seu aproveitamento, o que en parte é froito do apoio público que se lle está a proporcionar, e do elevado interese que xeran este tipo de enerxías.

### **4.2.- Tipos de aproveitamento da enerxía solar**

#### **4.2.1.- Aproveitamento pasivo**

O aproveitamento pasivo da enerxía solar na edificación baséase na captación da radiación do sol e o seu almacenamento e distribución de forma natural sen utilizar elementos mecánicos. Este aproveitamento conséguese cun adecuado deseño, o que inclúe unha axeitada elección dos materiais empregados na construción, utilización dos

fenómenos naturais de circulación do aire, etc. Por tanto, establécese unha relación entre enerxía solar pasiva e arquitectura, xa que ese tipo de sistemas se constrúen sobre a estrutura do edificio. Unha das grandes vantaxes dos sistemas pasivos fronte aos activos é a súa duración, debido a que a súa vida é análoga á da construción.



*Edificio FEUGA-Santiago de Compostela*

A arquitectura bioclimática é a arquitectura que aproveita o clima e as condicións do contorno para conseguir unha situación de confort térmico no interior da edificación.

## **4.2.2.- Aproveitamento activo**

### **4.2.2.1. Enerxía solar térmica**

As instalacións de enerxía solar térmica son utilizadas para o calentamento de fluídos, normalmente auga. Dependendo da temperatura final acadada polo fluído, estas instalacións divídense en:

- baixa temperatura: destinadas a aplicacións de temperaturas ata aproximadamente 90°C.
- media temperatura: destinadas ás aplicacións que esixen temperaturas comprendidas aproximadamente entre os 90 °C e os 250 °C.
- alta temperatura: destinadas ás aplicacións que precisan temperaturas do fluído superiores a 250 °C.



*Instalación solar térmica na provincia de Pontevedra.*

A enerxía solar térmica poder ser utilizada incluso para aplicacións de refrixeración, empregando máquinas de absorción.

#### **4.2.2.1. Enerxía solar fotovoltaica**

A enerxía solar fotovoltaica transforma a radiación solar en enerxía eléctrica mediante paneis fabricados a partir de elementos semicondutores, principalmente silicio.

Existen dous tipos de instalación fotovoltaicas:

- Illadas da rede eléctrica.
- Conectadas á rede eléctrica convencional.



Exemplos de instalacións illadas.

### **4.3.- Exemplos de aplicacións de enerxía solar térmica**

Entre as aplicacións da enerxía solar térmica destacan a subministración de auga quente sanitaria e a climatización de piscinas. Ademais, serven para cubrir parcialmente as demandas enerxéticas de calefacción en edificios.

### **4.3.1.- Auga quente sanitaria (A.Q.S.)**

A auga quente sanitaria pode obterse mediante calquera tipo de caldeira (gas, gasóleo, etc.) ou mediante termos eléctricos. A enerxía solar térmica poder ser empregada con calquera destes sistemas.

A produción de auga quente sanitaria é a aplicación máis estendida a nivel comercial, o que é debido a que as temperaturas requiridas, arredor de 40°C, se atopan dentro do rango de temperaturas de funcionamento óptimo de todos os captadores térmicos. Ao tratarse dunha necesidade básica durante todo o ano, a produción de A.Q.S. con enerxía solar presenta, en xeral, unha boa rendibilidade e unha rápida amortización, que podería verse mellorada no caso de instalacións con grande consumo como as instalacións deportivas, centros escolares, etc.



*Instalación solar térmica nunha gardaría na provincia da Coruña*

### **4.3.2.- Climatización de piscinas**

A climatización de piscinas é unha das aplicacións da enerxía solar máis rendibles, dado que as temperaturas requiridas son relativamente baixas (da orde dos 25 °C), o que permite obter uns excelentes rendementos. Ademais, o propio vaso da piscina podería actuar como acumulador, co que o custo da instalación se reduciría.

#### **4.3.2.1. Piscinas cubertas**

Unha piscina cuberta climatizada é unha instalación que demanda unha gran cantidade de enerxía, dado que é necesario non só a climatización da auga, senón tamén a regulación da temperatura e humidade no ambiente interior do recinto, o que normalmente se

consegue utilizando unha bomba de calor. O grao de humidade ambiente idóneo neste tipo de instalacións atópase entre o 60 e o 70%, namentres que a temperatura deberá estar uns 2 °C por riba da temperatura da auga, sendo esta en función do uso da piscina e indicada no Regulamento de instalacións térmicas en edificios (RITE).

| Uso principal |              | Temperatura da auga (°C) |
|---------------|--------------|--------------------------|
| Público       | Recreo       | 25                       |
|               | Chapuzar     | 24                       |
|               | Ensinanza    | 25                       |
|               | Adestramento | 26                       |
|               | Competición  | 24                       |
| Privado       |              | 25/26                    |

*Fonte: RITE*

A utilización de enerxía solar para a climatización de piscinas cubertas pode supoñer un aforro enerxético e económico preto do 70% para a maioría das instalacións.



*Instalación solar térmica nunha piscina climatizada na provincia da Coruña*

#### **4.3.2.2. Piscinas descubertas**

Segundo indica o RITE, para o quentamento de piscinas ao aire libre non poden ser empregadas as enerxías convencionais, polo que unicamente poden utilizarse fontes de enerxía residuais ou de libre disposición.

Aínda que non se recomenda o emprego de instalacións solares para a climatización de piscinas descubertas, dado que as instalacións solares deseñadas para apoio a calefacción teñen no verán un excedente de enerxía, esta pode ser empregada para a climatización

daquelas, conseguindo así prolongar a temporada de baño ao mellorar a temperatura da auga e aproveitando unha calor que doutra forma se perdería.

Non obstante, no caso de desexar aumentar a temperatura da auga nunha piscina descuberta, pódense empregar captadores sen cuberta, de caucho ou de polipropileno, sendo estes paneis de baixo custo.

### **4.3.3.- Calefacción**

As instalacións solares térmicas permiten, cunhas dimensións axeitadas, cubrir en parte as cargas térmicas de calefacción, aínda que hai que ter en conta que canto maior é a necesidade de calefactar (nos meses de inverno), menor é a radiación solar. Por tanto, a rendibilidade dos sistemas é menor que a que corresponde aos destinados á xeración de auga quente.

Co fin de aproveitar a enerxía solar como fonte enerxética para calefacción, deben utilizarse sistemas a baixa temperatura tales como chan radiante ou fan-coils.

Nos fan-coils, unha corrente de aire quéntase polo intercambio de calor coa auga quente que circula por un grupo de entubados aletados. Unha vez quente, o aire quente distribúese polo espazo que se quere condicionar.

O sistema de calefacción por chan radiante baséase en facer circular auga quente a baixa temperatura por unha rede de entubados instalados baixo o piso das estancias. A calor transmítese ao chan a través dos entubados, e o chan cédeo á estancia.

### **4.4.- Instalacións tipo**

O deseño completo dunha instalación solar térmica supón un traballo complexo no que se deben ter en conta distintos aspectos: tipo da instalación existente, aspectos construtivos, económicos, etc.. Esta análise sobrepasa o obxectivo desta publicación, polo que, co fin de dar unha idea aproximada sobre os custos e rendementos das instalacións solares térmicas, unicamente se amosan unha serie de datos orientativos sobre algunhas instalacións tipo que poidan servir como unha primeira referencia acerca das características máis básicas dos sistemas solares térmicos.

Os dous casos típicos analizados corresponden ás instalacións máis comúns de enerxía solar térmica para un municipio:

- Caso 1: instalación solar térmica para xeración de auga quente sanitaria en centro de gran consumo (polideportivo municipal)
- Caso 2: instalación solar térmica para xeración de auga quente sanitaria e climatización de piscina cuberta.

Os datos correspondentes a cada un dos exemplos descritos deben ser tomados como valores medios, sen esquecer que cada instalación particular ten as súas propias características (dependendo da calidade dos materiais empregados, da localización da instalación, da empresa instaladora, etc.), polo que será preciso realizar un proxecto axeitado ás características de cada instalación particular.

### Caso 1

#### Instalación solar térmica para xeración de auga quente sanitaria en centro de gran consumo

As instalacións solares térmicas poden ser utilizadas para a xeración de auga quente en centros de grande consumo, como pavillóns polideportivos. Nestes centros, é habitual que o consumo sexa constante e elevado durante todo o ano.

#### Hipótese:

Consumo de auga quente diario: 3.000 litros constantes durante todo o ano.



Instalación solar:

|  |         |
|--|---------|
| Superficie captadores planos (m <sup>2</sup> ) | 45-55   |
| Volume acumulador (litros)                     | 3.000   |
| Producción solar (termias/ m <sup>2</sup> ano) | 450-600 |
| Fracción solar (%)                             | 60-75   |
| Prezo aproximado (euros/ m <sup>2</sup> )      | 550-750 |

## Caso 2

### Instalación solar térmica para xeración de auga quente sanitaria e climatización de piscina cuberta

Unha das aplicacións máis rendibles da enerxía solar térmica é a climatización de piscinas. Estas instalacións están comunmente ligadas a un elevado consumo de auga quente sanitaria, que se utiliza nos vestiarios ou pavillóns polideportivos anexos a elas.



Hipóteses:

- Consumo de auga quente diario: 4.000 litros/día constantes durante todo o ano.
- Dimensións piscina: 25x12 m
- Profundidade media: 1,70 m

Instalación solar:

|  |         |
|--|---------|
| Superficie captadores planos (m <sup>2</sup> ) | 150-250 |
| Volume acumulador (litros)                     | 4.000   |
| Produción solar (termias/ m <sup>2</sup> ano)  | 650-750 |
| Fracción solar AQS (%)                         | 60-75   |
| Fracción solar piscina (%)                     | 60-75   |
| Prezo aproximado (euros/ m <sup>2</sup> )      | 450-650 |



## 4.5.- Custos medios das instalacións. Subvencións

### 4.5.1.- Custos medios das instalacións: captadores planos e tubos de baleiro

A continuación amósase o custo por metro cadrado aproximado das instalacións solares térmicas segundo o seu tamaño, tanto para sistemas que utilizan captadores planos como tubos de baleiro. Estes datos foron proporcionados por instaladores galegos de enerxía solar térmica, debendo tomarse unicamente como unha referencia xa que o custo final da instalación dependerá das súas características concretas (construtivas, de calidade dos materiais, etc.).

|                                       | $S < 5 \text{ m}^2$ | $5 < S < 20 \text{ m}^2$ | $20 < S < 100 \text{ m}^2$ | $S > 100 \text{ m}^2$ |
|---------------------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Captadores planos (€/m <sup>2</sup> ) | 800-1.200           | 600-900                  | 550-750                    | 450-650               |
| Tubos de baleiro (€/m <sup>2</sup> )  | 1.100-1.400         | 1.000-1.200              | 850-1.100                  | 800-1.000             |

*Custo específico da instalación segundo superficie e tipo captador*



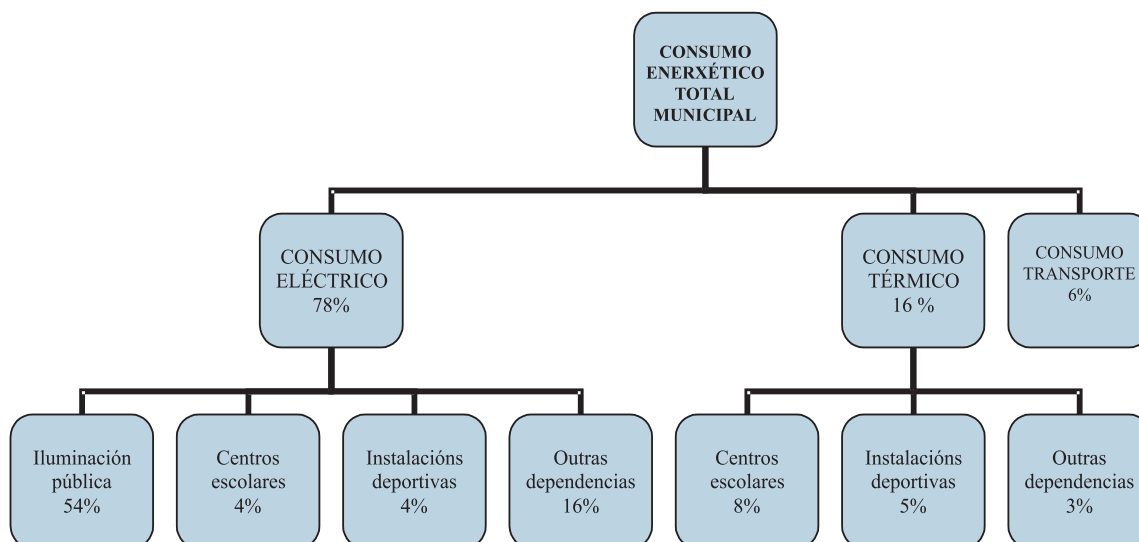
# MANTEMENTO DAS INSTALACIÓNS



## 5.- MANTEMENTO DAS INSTALACIÓNS

### 5.1- Consumo enerxético municipal

No seguinte apartado realízase un resumo da distribución do consumo enerxético medio municipal, que poderá servir aos responsables de mantemento municipal como indicador para realizar unha comparativa do consumo nas diferentes dependencias dun concello.



### 5.2- Mantemento preventivo e correctivo

Denomínase **mantemento** o conxunto de operacións necesarias para asegurar o funcionamento dunha instalación de maneira constante co mellor rendemento enerxético posible, conservando permanentemente a seguridade do servizo e a defensa do ambiente.

Para levar a cabo un correcto mantemento das instalacións é imprescindible establecer un sistema que permita coñecer e actualizar de forma periódica os datos de consumo de cada unha das instalacións, para o cal será preciso: realizar unha medición mensual ou bimensual dos datos; organizar estes datos para contar cun arquivo histórico deles; analizar os datos rexistrados e a súa evolución e comparalos con valores estándar ou con datos de períodos anteriores para detectar a existencia dalgún desvío, e por último corrixir a existencia dalgunha anomalía nos consumos.

O adecuado mantemento das instalacións será resultado da coordinación de dous factores complementarios: o mantemento preventivo e correctivo.

Denomínase **mantemento preventivo** aquel que se realiza previamente á aparición de avarías, e ten como finalidade conseguir unhas prestacións óptimas da instalación para diminuír a posibilidade de aparición de avarías e conseguir unha mellora nos niveis de seguridade da instalación.

O **mantemento correctivo** é aquel que se produce unha vez que se detecta un fallo na instalación e ten como finalidade a súa solución.

A xestión do mantemento das instalacións de iluminación presenta unha certa dificultade debido ao elevado número de puntos de luz que poden existir nun concello, mentres que no caso do resto das dependencias a dificultade está na diversidade das instalacións existentes.

### **Iluminación pública**

Ademais de proxectar un correcto e óptimo sistema de iluminación, é necesario realizar unha boa xestión na explotación e no seu mantemento para optimizar o uso da instalación. Non se debe esquecer que a iluminación pública, ao longo do seu ciclo de vida, xera uns residuos que afectan en maior ou en menor medida o ambiente. Así, por exemplo, as lámpadas de descarga, que representan un paso importante para o aforro enerxético, teñen que tratarse como residuos especiais e requiren unha xestión específica. Polo tanto, unha correcta explotación e un mantemento adecuado son básicos á hora de realizar unha adecuada xestión da iluminación pública.

Un bo mantemento é esencial, tanto desde o punto de vista dunha correcta xestión e control regular do uso da enerxía como desde a comprobación dos resultados á hora de realizar algunha mellora.

A continuación, descríbense algúns criterios básicos de eficiencia enerxética na explotación e no mantemento dunha iluminación pública.

- **Criterios de eficiencia enerxética na explotación:** para realizar unha boa xestión na explotación dunha iluminación pública recoméndase:
  - a) Realizar un inventario das instalacións, no que deberá constar, ao menos:
    - Tipo de luminaria
    - Tipo de lámpada e a súa potencia
    - Tipo de equipo auxiliar

- Liña de alimentación eléctrica
  - Cadros eléctricos
- b) Controlar o período de funcionamento da instalación: coa finalidade de adaptar o máis exactamente posible estes períodos ás necesidades de iluminación e mellorar na súa contratación eléctrica.
- c) Realizar un control do consumo enerxético determinando a enerxía consumida, o termo de potencia, o consumo de enerxía reactiva e a discriminación horaria, ademais do gasto económico que representa este consumo.
- d) Realizar auditorías enerxéticas, para analizar a situación existente e propoñer melloras sobre a reforma da iluminación, novas tarifas eléctricas, substitución de equipos determinados, etc.

• **Criterios de eficiencia enerxética na explotación:**

A instalación de iluminación en xeral debe ser obxecto de inspección visual periódica, tanto diúrna como nocturna que permita detectar con facilidade as lámpadas que permanezan fóra de servizo e o funcionamento dos interruptores horarios existentes.

No relativo aos equipos existentes: lámpadas, luminarias, equipos auxiliares, o paso do tempo supón unha fatiga debida á perda de illamento e de paso de corrente, que no caso das luminarias afectan o efecto fotométrico dando lugar a unha depreciación luminosa. Por outra parte, o paso do tempo tamén afecta o funcionamento das luminarias desde o punto de vista mecánico, posto que os axentes corrosivos dificultan gravemente o accionamento dos sistemas de peche. Para evitar esta degradación dos equipos, é necesario realizar unha serie de operacións de mantemento, que deberán ser periódicas e sistemáticas. A continuación, indícanse algunhas das operacións máis importantes:

- Substitución de equipos: unha vez realizada a inspección visual e comprobados os niveis de iluminación e, de ser o caso, defecto dalgúns dos equipos, procederáse á súa substitución.
- Mantemento mecánico: será necesario realizar unha verificación periódica de todas as partes mecánicas da luminaria.
- Mantemento eléctrico: realizarase unha revisión periódica e comprobación da instalación eléctrica en canto ao illamento e ao estado dos condutores.

No relativo aos cadros de mando e protección será necesario comprobar o funcionamento dos interruptores horarios, conforme o horario de conexión e desconexión da instalación, verificando os contadores e os sistemas de protección e limpando, así mesmo, as células fotoeléctricas existentes. Tamén será necesario realizar medidas de illamento e rixidez eléctrica, así como de tensión, intensidade, factor de potencia e equilibrado de fases.

### **5.3.- Xestión de stocks e control orzamentario**

A xestión e control do gasto enerxético nos municipios precisa dun esforzo organizado para acadar a máxima eficacia na subministración, utilización e consumo da enerxía que permite reduci-lo sen diminuír a calidade dos servizos. Dentro da estrutura de xestión merece especial atención as compras e stocks e o control orzamentario.

Enténdese como apartado de compras e stocks a adquisición de bens e servizos. Debido á súa importancia, é fundamental que, dentro da estrutura organizativa dun concello, este servizo estea perfectamente organizado e dividido en dúas partes: por unha, o que se entende como compra de bens (maquinaria, pezas, etc.); por outra, a subcontratación de servizos.

No caso da compra de maquinaria o responsable técnico deberá achegar o seu criterio para optimizar a calidade-prezo do obxecto que se vai mercar. Polo tanto, haberá que ter en conta os seguintes puntos:

- Deseño e acabados de calidade.
- Cobertura técnica fiable e factible.
- Alto rendemento enerxético.
- Prezo de adquisición razoable.
- Facilitade de obter pezas de recambio a prezo aceptable.

Para a subcontratación de servizos é necesario que o departamento de compras confeccione unha listaxe de empresas organizada por actividades e na cal se valore o servizo destas. Deste xeito, será importante definir:

- Equipos e medios dispoñibles.
- Historial de traballos semellantes realizados.
- Capacidade económica e estabilidade financeira.
- Dispoñibilidade, e celeridade no traballo a realizar.



Outro aspecto de gran interese dentro deste apartado é o transporte e a almacenaxe das compras realizadas. Cando se realiza a recepción dun material deberase comprobar todas as características do produto comprado co albará de entrega, e no caso de existir algún defecto esixir a súa reparación ou ben a devolución do produto mercado.

Para a almacenaxe das compras será necesario contar cun lugar apropiado que cumpra os seguintes requisitos:

- Local ventilado, sen humidade, e con imposibilidade de paso a persoas non autorizadas.
- Os materiais deberán permanecer embalados ata a súa utilización.
- As entradas e saídas de materiais deberán ser controladas.

Por outra parte, defínese **stock** como o conxunto de pezas e maquinaria que se ten almacenada para labores de mantemento. O responsable do almacén deberá precisar a cantidade de materiais que se deben dispoñer para facer fronte á demanda de bens e servizos; deste xeito será posible acadar un equilibrio entre un mínimo inventario e un exceso de almacenamento de pezas. Unha boa xestión de stocks está baseada en lograr a máis alta calidade de servizo co mínimo inventario necesario: inventario óptimo.

Para conseguir un inventario óptimo será necesario realizar un control de:

- Consumo nos últimos 12 meses
- Existencias actuais
- Prezo unitario
- Prazo de entrega
- Pedidos en curso pendentes de recibirse.

#### **5.4.- Auditorías enerxéticas**

Para levar a cabo unha correcta xestión enerxética é preciso comezar realizando unha auditoría enerxética ás instalacións, para determinar cal é a situación actual e analizar as posibilidades de aforro enerxético existentes.

O primeiro paso á hora de realizar a auditoría ás instalacións municipais consiste na elaboración dunha listaxe en que se fagan constar todas as dependencias que se van auditar. Para realizar esta **toma de datos** recoméndase deixar constancia dos datos e medicións tomadas, para poder realizar posteriormente o seu seguimento.

A continuación expóñense como exemplo as follas de tomas de datos que se poden utilizar á hora de realizar unha auditoría enerxética.

## FOLLA DE TOMA DE DATOS DE ILUMINACIÓN PÚBLICA



|                          |                   |                |
|--------------------------|-------------------|----------------|
| <i>Concello:</i>         | <i>Parroquia:</i> | <i>Núcleo:</i> |
| <i>Nome iluminación:</i> |                   |                |

### DATOS DE FACTURACIÓN DE ENERXÍA ELÉCTRICA

|   |                           |                             |                                |                                   |
|---|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Empresa suministradora:</i>            |                           |                             |                                | <i>% React.:<br/>(Ult. Recib)</i> |
| <i>Nº identificación subministración:</i> | <i>Tarifa contratada:</i> | <i>Potencia contratada:</i> | <i>Discriminación horaria:</i> |                                   |

### CADRO DE MANDO, PROTECCIÓN E MEDIDA

| EQUIPO ENERXÍA ACTIVA  |   |                    |                | EQUIPO ENERXÍA REACTIVA |   |                |  |                |                |                |                |  |  |  |                         |  |  |                    |                    |                    |
|--|---|--------------------|----------------|-------------------------|---|----------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|--|--|--|-------------------------|--|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| <i>Número:</i>   | <i>Marca:</i>                                       | <i>Modelo:</i>     | <i>DH:</i>     | <i>Número:</i>          | <i>Marca:</i>                             | <i>Modelo:</i> |  |                |                |                |                |  |  |  |                         |  |  |                    |                    |                    |
| <i>Tensión subministración:</i>  | <i>Interruptor diferencial de rearme automático</i> |                    | <i>A.</i>      | <i>I.C.P.:</i>          | <input style="width: 20px;" type="text"/> | <i>A.</i>      |  |                |                |                |                |  |  |  |                         |  |  |                    |                    |                    |
|  | <i>Interruptor diferencial</i>                      |                    | <i>A.</i>      |                         |   |                |  |                |                |                |                |  |  |  |                         |  |  |                    |                    |                    |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: left; padding: 5px;">INTENSIDADES POR FASE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"><i>Fase R:</i></td> <td style="padding: 5px;"><i>Fase S:</i></td> <td style="padding: 5px;"><i>Fase T:</i></td> <td style="padding: 5px;"><i>Neutro:</i></td> </tr> </tbody> </table> |   |                    |                | INTENSIDADES POR FASE   |   |                |  | <i>Fase R:</i> | <i>Fase S:</i> | <i>Fase T:</i> | <i>Neutro:</i> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: left; padding: 5px;">TENSIONES NEUTRO - FASE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"><i>Tensión NR:</i></td> <td style="padding: 5px;"><i>Tensión NS:</i></td> <td style="padding: 5px;"><i>Tensión NT:</i></td> </tr> </tbody> </table> |  |  | TENSIONES NEUTRO - FASE |  |  | <i>Tensión NR:</i> | <i>Tensión NS:</i> | <i>Tensión NT:</i> |
| INTENSIDADES POR FASE  |   |                    |                |                         |   |                |  |                |                |                |                |  |  |  |                         |  |  |                    |                    |                    |
| <i>Fase R:</i>   | <i>Fase S:</i>                                      | <i>Fase T:</i>     | <i>Neutro:</i> |                         |   |                |  |                |                |                |                |  |  |  |                         |  |  |                    |                    |                    |
| TENSIONES NEUTRO - FASE  |   |                    |                |                         |   |                |  |                |                |                |                |  |  |  |                         |  |  |                    |                    |                    |
| <i>Tensión NR:</i>   | <i>Tensión NS:</i>                                  | <i>Tensión NT:</i> |                |                         |   |                |  |                |                |                |                |  |  |  |                         |  |  |                    |                    |                    |
| SISTEMA DE ENCENDIDO   |   |                    |                |                         |   |                |  |                |                |                |                |  |  |  |                         |  |  |                    |                    |                    |
| <i>Equipo:</i>   |   | <i>Marca:</i>      |                | <i>Modelo:</i>          |   |                |  |                |                |                |                |  |  |  |                         |  |  |                    |                    |                    |
| <i>Observacións:</i>   |   |                    |                |                         |   |                |  |                |                |                |                |  |  |  |                         |  |  |                    |                    |                    |

### DOBRE NIVEL

|                              |                    |                          |                      |                |
|------------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------|----------------|
| <i>Sistema de reducción:</i> |                    | <i>Marca:</i>            |                      | <i>Modelo:</i> |
| <i>Potencia reducida:</i>    | <i>% Redución:</i> | <i>Horario reducido:</i> | <i>Observacións:</i> |                |

### OUTRAS INSTALACIÓN CONECTADAS

|                          |                               |                      |
|--------------------------|-------------------------------|----------------------|
| <i>Instalación:</i>      |                               | <i>Observacións:</i> |
| <i>Potencia nominal:</i> | <i>Horario funcionamento:</i> |                      |

**DATOS DOS PUNTOS DE LUZ DA ILUMINACIÓN**

| LAMPADAS  |      |            | LUMINARIAS |        |        | APOIOS |        |        |
|-----------|------|------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Nº Puntos | Tipo | Pot./lamp. | Marca      | Modelo | Estado | Tipo   | Modelo | Estado |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |
|           |      |            |            |        |        |        |        |        |

**FOLLA DE TOMA DE DATOS EN DEPENDENCIAS**



|                      |  |            |  |
|----------------------|--|------------|--|
| Nome da instalación: |  |            |  |
| Concello:            |  | Provincia: |  |

**DATOS DE FACTURACIÓN DE ENERXÍA ELÉCTRICA**

|                                      |                    |                      |                            |                                 |
|--------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Empresa suministradora:              |                    |                      |                            | %<br>React.:<br>(Ult.<br>Recib) |
| Nº identificación<br>subministración | Tarifa contratada: | Potencia contratada: | Discriminación<br>horaria: |                                 |

**CADRO DE MANDO, PROTECCIÓN E MEDIDA**

| EQUIPO ENERXÍA ACTIVA      |   |         |         | EQUIPO ENERXÍA REACTIVA |             |             |    |
|----------------------------|---|---------|---------|-------------------------|-------------|-------------|----|
| Número:                    | Marca:  | Modelo: | DH:     | Número:                 | Marca:      | Modelo:     |    |
| Tensión<br>sbministración: | Interruptor diferencial de rearme<br>automático |         |         | A.                      | I.C.P.:     |             | A. |
|                            | Interruptor diferencial                         |         |         | A.                      |             |             |    |
| INTENSIDADES POR FASE      |   |         |         | TENSIONS NEUTRO - FASE  |             |             |    |
| Fase R:                    | Fase S:   | Fase T: | Neutro: | Tensión NR:             | Tensión NS: | Tensión NT: |    |

**OUTROS DATOS DE INTERESE DA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

|  |
|--|
|  |
|--|

**DATOS DE CONSUMO DE COMBUSTIBLES**

|             | <i>Custo / Unidade</i> | <i>Utilización</i> | <i>Consumo anual:</i> |
|-------------|------------------------|--------------------|-----------------------|
| Gas natural |                        |                    |                       |
| Propano     |                        |                    |                       |
| Gasóleo     |                        |                    |                       |
| Fuel        |                        |                    |                       |
| Carbón      |                        |                    |                       |
|             |                        |                    |                       |

**NECESIDADES TÉRMICAS**

|               | <i>Temperatura:</i> | <i>Horario<br/>(horas/día)</i> | <i>Meses de uso:</i> | <i>Demanda anual:</i> |
|---------------|---------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Auga quente   |                     |                                |                      |                       |
| Calefacción   |                     |                                |                      |                       |
| Refrixeración |                     |                                |                      |                       |
|               |                     |                                |                      |                       |
|               |                     |                                |                      |                       |

**OUTROS DATOS DE INTERESE DA INSTALACIÓN TÉRMICA**

|  |
|--|
|  |
|--|

# AXUDAS DA ADMINISTRACIÓN



## **6.- AXUDAS DA ADMINISTRACIÓN**

### **6.1.- Axudas para enerxías renovables. Enerxía solar**

Existen tres liñas de axudas públicas para a implantación de enerxía solar térmica ás que poden optar tanto particulares como empresas:

1. Liña do Instituto de Crédito Oficial (ICO) - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
2. Liña da Consellería de Innovación, Industria e Comercio da Xunta de Galicia.
3. Liña do INEGA

#### **6.1.1.- Liña de financiamento do ICO-IDAE**

O ICO e o IDAE (organismo público dependente do Ministerio de Industria, Turismo e Comercio) ofrecen unha liña combinada de financiamento e subvención para a execución de instalacións solares térmicas (tamén para fotovoltaicas, con condicións diferentes). Esta liña de axudas vai asociada á solicitude dun préstamo para a implantación da instalación solar nunha das entidades bancarias adheridas á devandita liña (a maior parte das entidades que operan en España asinaron co ICO un convenio para tal fin).

As condicións deste préstamo son moi beneficiosas con respecto ás de mercado e, adicionalmente, no caso das instalacións solares térmicas subvenciónase a fondo perdido o 30% do custo elixible da instalación.

## INSTALACIÓNS DE ENERXÍA SOLAR TÉRMICA

|   |   |
|---|---|
| <b>BENEFICIARIOS FINAIS</b>   | <b>PERSONAS FÍSICAS OU XURÍDICAS, DE NATUREZA PÚBLICA OU PRIVADA</b>  |
| <b>Investimento financiabile</b>  | Activos fixos novos para instalacións solares térmicas (inclúe instalación, equipos, gastos necesarios para a súa posta en marcha). A obra civil, en caso de requirirse, non poderá representar máis dun 20% do total do investimento financiabile. |
| <b>Prazo de execución dos investimentos financiabes</b>                         | Serán financiabes proxectos iniciados a partir da data de solicitude.<br>O prazo máximo de realización do investimento será de dous anos a partir da data de formalización do préstamo.   |
| <b>Prazo mínimo de permanencia da instalación no patrimonio do beneficiario</b> | 5 anos a partir da conclusión do investimento   |
| <b>Máximo financiabile</b>  | 80 % do custo de referencia do investimento   |
| <b>Máximo custo de referencia, ano 2005</b>                                     | 710 euros/m <sup>2</sup> para superficie > 20 m <sup>2</sup><br>812 euros/m <sup>2</sup> para superficie > 20 m <sup>2</sup>  |
| <b>Prazo do préstamo</b>  | 8 ó 10 anos con 1 de carencia de principal  |
| <b>Condições préstamo</b>   | Euribor a seis meses + 1%   |
| <b>Risco cos beneficiarios</b>  | Asumido polas entidades financeiras, polo que pod en solicitar as garantías que estimen convenientes  |
| <b>Axuda directa</b>  | 30% do custo de referencia  |

## INSTALACIÓNS DE ENERXÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

|   |   |
|---|---|
| <b>BENEFICIARIOS FINAIS</b>   | <b>PERSONAS FÍSICAS OU XURÍDICAS, DE NATUREZA PÚBLICA OU PRIVADA</b>  |
| <b>Investimento financiabile</b>  | Activos fixos novos para instalacións solares térmicas (inclúe instalación, equipos, gastos necesarios para a súa posta en marcha). A obra civil, en caso de requirirse, non poderá representar máis dun 20% do total do investimento financiabile. |
| <b>Prazo de execución dos investimentos financiabes</b>                         | Serán financiabes proxectos iniciados a partir da data de solicitude.<br>O prazo máximo de realización do investimento será de dous anos a partir da data de formalización do préstamo.   |
| <b>Prazo mínimo de permanencia da instalación no patrimonio do beneficiario</b> | 5 anos a partir da conclusión do investimento   |
| <b>Máximo financiabile</b>  | 80 % do custo de referencia do investimento   |
| <b>Máximo custo de referencia, ano 2005</b>                                     | 7 (7,7 con seguidor) €/W para instalacións conectadas á rede < 10 kW<br>6 (6,6 con seguidor) €/W para instalacións conectadas á rede > 10 kW<br>12,60 €/W instalacións illadas con acumulación<br>8,10 €/W instalacións illadas sen acumulación     |
| <b>Prazo do préstamo</b>  | 8 ó 10 anos con 1 de carencia de principal  |
| <b>Condições préstamo</b>   | Euribor a seis meses + 1%   |
| <b>Risco cos beneficiarios</b>  | Asumido polas entidades financeiras, polo que poden solicitar as garantías que estimen convenientes   |
| <b>Axuda directa</b>  | 30% do custo de referencia  |

**Consulta de información actualizada en <http://www.idae.es>**



## 6.1.2.- Liña de axudas da Consellería de Innovación, Industria e Comercio

A Consellería de Innovación, Industria e Comercio procede anualmente á convocatoria dunha liña de axudas a fondo perdido en concorrencia competitiva para instalacións de enerxías renovables e, entre elas, de enerxía solar.

A porcentaxe de subvención concedida pola consellería depende do orzamento dispoñible cada ano, así como do volume de solicitudes correspondentes.

Non obstante, a contía máxima da subvención non poderá ser superior ao 50% do investimento subvencionable (nin do 40% para grandes empresas). Por outra banda, para as instalacións solares térmicas establécese un novo límite de subvención segundo a tecnoloxía utilizada, que se amosa a continuación.

### INSTALACIONES DE ENERXÍA SOLAR TÉRMICA

| Tipo de captadores  | Contía máxima        |
|---|----------------------|
| Captador solar plano, con coeficiente de perdas superior a 4,5 W/m <sup>2</sup> °C          | 240 €/m <sup>2</sup> |
| Captador solar plano, con coeficiente de perdas igual ou inferior a 4,5 W/m <sup>2</sup> °C | 300 €/m <sup>2</sup> |
| Tubos de baleiro  | 360 €/m <sup>2</sup> |

No caso das instalacións de enerxía solar fotovoltaica os límites establecidos son os seguintes:

### INSTALACIONES DE ENERXÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

| Tipo de instalación          | Contía máxima |
|------------------------------|---------------|
| Instalación conectada á rede | 4 €/Wp        |
| Instalación illada           | 9 €/Wp        |

A convocatoria desta liña de axudas correspondente a cada ano comeza a principios de ano (ou incluso a finais do ano anterior) e publícase no Diario Oficial de Galicia (DOG), manténdose aberto un prazo, aproximado, de 45 días. Para a análise das diferentes solicitudes avalíanse distintos factores, entre os que destaca a eficiencia da instalación, as calidades dos materiais, a integración paisaxística, o carácter innovador, etc..

**Consulta de información actualizada en <http://www.xunta.es/conselle/in/index.htm>**

### 6.1.3.- Liña do Instituto Enerxético de Galicia

|  |  |
|--|--|
| <b>Investimento financiable</b>                                  | Activos fixos novos destinados ó aproveitamento da enerxía solar: instalacións solares térmicas e fotovoltaicas.   |
| <b>Máximo financiable</b>  | 70% do custo subvencionable do proxecto. Non obstante, esta cantidade estará limitada segundo os custos máximos establecidos polo INEGA.   |
| <b>Investimento máximo subvencionable por beneficiario e ano</b> | 200.000 euros, formalizado nunha ou varias operacións.   |
| <b>Comisión de apertura</b>                                      | Máximo 1%  |
| <b>Prazo</b>   | 7 anos   |
| <b>Subsidiación de xuro por parte do INEGA</b>                   | 3 puntos porcentuais de bonificación do tipo de xuro aplicable ó importe da financiación outorgada pola entidade financeira. O pagamento correspondente realizarase dunha soa vez. O importe da subvención irá destinado a diminuí-lo principal do préstamo sen que a entidade financeira poda aplicar comisión algunha por esta amortización anticipada.  |
| <b>Tipo de xuro ó cliente</b>                                    | Variable. Revisable anualmente.<br>O cliente terá un xuro do Euribor a 1 ano + 1 punto. A continuación aboarase a bonificación do INEGA, tal como se describe no punto anterior, e o xuro resultante equivalente será do: Euribor a 1 ano – 2.<br>En calquera caso, o tipo de xuro final nunca poderá ser inferior a cero.<br>Para cada ano natural, o tipo de referencia calcularase como a media aritmética simple dos tipos diarios do EURIBOR, a prazo de 1 ano, correspondente ó mes de novembro do ano anterior. |
| <b>Risco cos beneficiarios</b>                                   | É asumido polas entidades financeiras, coas condicións e garantías que éstas establezan.   |
| <b>Cancelación anticipada</b>                                    | O beneficiario deberá reintegrar ó INEGA a cantidade proporcional da subsidiación do importe amortizado anticipadamente.   |

*Consulta de información actualizada en <http://www.inega.es>*

## 6.2.- Axudas para medidas de optimización enerxética en municipios.

### 6.2.1.- Axudas da Consellería de Innovación, Industria e Comercio

A Consellería de Innovación, Industria e Comercio publica cada ano as axudas encamiñadas ao uso racional da enerxía nos concellos de Galicia, en réxime de concorrencia competitiva.

Esta liña de axuda subvenciona a fondo perdido ata un máximo do 40% do custo elixible do orzamento final (IVE engadido para o caso dos concellos).

## 6.2.2.- Convenio INEGA-BCL

O Instituto Enerxético de Galicia, no seu esforzo de apoio e colaboración coa Administración local de Galicia, busca a promoción de investimentos que fomenten o uso racional da enerxía, o fomento das enerxías renovables e o respecto ao ambiente. Nesta liña, o INEGA suscribiu un convenio co Banco de Crédito Local (BCL) polo que se financian investimentos por un importe global de 9 millóns de euros, a través dun procedemento simple.

Este convenio vai dirixido ás corporacións locais e ás entidades ou empresas públicas con participación municipal superior ao 30%.

O convenio oriéntase primordialmente ao aforro e optimización enerxética, coa conseguinte diminución dos gastos de explotación por enerxía, mantemento, aumento do confort das instalacións e respecto polo ambiente. Baséase en tres premisas fundamentais:

- Solución técnica fiable: con instalacións apoiadas en tecnoloxía de eficiencia demostrada.
- Solución financeira competitiva: con fórmulas de financiamento apoiadas polo retorno dos fondos investidos en función do aforro económico xerado, e cunha subvención de ata tres puntos sobre o tipo de xuro da operación crediticia concertada.

Asesoramento: o INEGA asesorará ao concello en cantas accións se precisen para o normal desenvolvemento dos traballos, especialmente para a valoración da súa recepción definitiva, que poderá asinar de conformidade se é requirido polo concello.

### *Actuacións subvencionables.*

#### a) Proxectos de utilización racional da enerxía ou substitución de fontes de enerxía.

- Iluminación pública.
- Instalación de calefacción en edificios.
- Estacións de depuración e bombeo de auga potable.
- Estacións depuradoras de augas residuais.
- Piscinas climatizadas.
- Iluminación interior.

b) Proxectos que cumpran as esixencias de carácter xeral sobre a utilización de técnicas, tecnoloxía e sistemas que optimicen o uso da enerxía e promovan a redución do impacto ambiental e o desenvolvemento de infraestruturas.

Poderán considerarse investimento os custos de diagnóstico, auditoría e redacción de proxectos necesarios para definir os investimentos.

***Compatibilidade das axudas.***

O financiamento e axudas previstas no presente convenio declárase compatible con outras axudas e subvencións públicas na medida en que o permita a propia normativa destas. Tamén estarán suxeitas ao previsto na Resolución do 30 de novembro de 1999, da Consellería de Economía e Facenda, sobre establecemento dun mecanismo de seguimento e control da concorrencia e acumulación de axudas públicas nun mesmo proxecto petionario.

# RESULTADO DAS AUDITORÍAS E CONCLUSIÓN



## 7.- RESULTADOS DAS AUDITORÍAS E CONCLUSIÓNS

### 7.1.- Introducción

Como xa se indicou en apartados anteriores, o presente estudo sectorial centrouse fundamentalmente en coñecer os perfís de consumo enerxético dos concellos galegos, coa finalidade de establecer as ratios máis significativas do uso da enerxía.

Para a elaboración do presente estudo sectorial optouse pola análise dos consumos e custos enerxéticos dunha mostra representativa de 21 municipios, en función de diferentes criterios de clasificación e a posterior realización de auditorías enerxéticas en 11 destes municipios, de tal xeito que os resultados acadados e as medidas de mellora propostas podan servir como modelo ao resto dos concellos galegos.

Galicia posúe máis de 32.000 núcleos de poboación e practicamente todos eles dispoñen de instalacións de iluminación pública. Se se analiza a estrutura enerxética dos concellos galegos, obsérvase que a iluminación pública supón o 54% do consumo de enerxía total nun concello (69% do consumo de electricidade) e representa un 70% do gasto enerxético total.

A Xunta de Galicia, a través da Consellería de Innovación, Industria e Comercio, vén potenciando dende o ano 1988 a innovación tecnolóxica e o uso racional da enerxía neste tipo de instalacións, mediante importantes axudas económicas destinadas ao incremento da eficiencia enerxética nas instalacións de iluminación pública municipal.

Isto permitiu que os concellos galegos dispoñan de instalacións eficientes e cos últimos adiantos tecnolóxicos: lámpadas de vapor de sodio de alta e baixa presión, equipos reductores de fluxo, estabilizadores de tensión, estabilizadores de tensión, reloxos astronómicos e incluso instalacións con fibra óptica.

### 7.2.- Consumo e gasto enerxético do sector

O consumo de enerxía nos 21 concellos analizados cunha poboación de 727.703 habitantes ascende a 12.839 tep/ano (149.291 MWh/ano), distribuído como se amosa a continuación:

| Consumo enerxético | MWh/ano | tep/ano | %         |
|--------------------|---------|---------|-----------|
| <b>Eléctrico</b>   | 116.447 | 10.015  | <b>78</b> |
| <b>Térmico</b>     | 23.887  | 2.054   | <b>16</b> |
| <b>Transporte</b>  | 8.957   | 770     | <b>6</b>  |
| <b>Total</b>       | 149.291 | 12.839  | 100       |

Fonte: INEGA

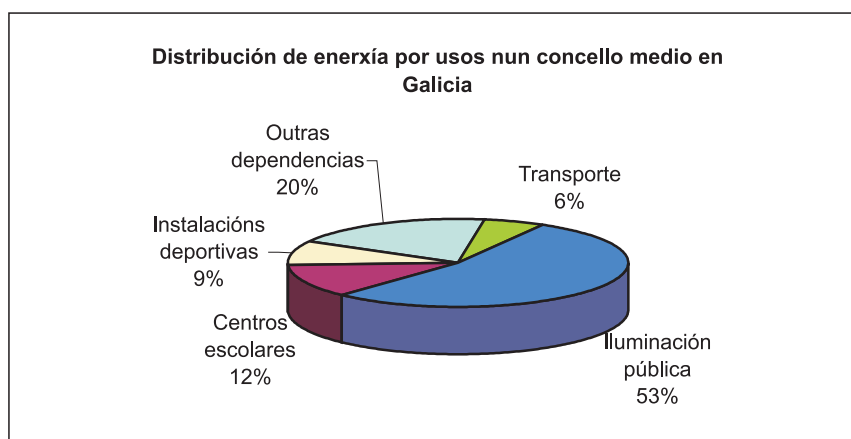
Tendo en conta a representatividade da mostra analizada, estímase que o consumo enerxético total dos concellos galegos (2.752.951 habitantes) ascende a 62.034 tep/ano (721.330 MWh/ano) o que representa o 1,1% do total da enerxía consumida en Galicia, distribuíndose en consumo eléctrico, térmico e transporte segundo se amosa na seguinte táboa:

| Consumo enerxético | MWh/ano | tep/ano | %         |
|--------------------|---------|---------|-----------|
| <b>Eléctrico</b>   | 562.637 | 48.387  | <b>78</b> |
| <b>Térmico</b>     | 115.413 | 9.925   | <b>16</b> |
| <b>Transporte</b>  | 43.280  | 3.722   | <b>6</b>  |
| <b>Total</b>       | 721.330 | 62.034  | 100       |

Fonte: INEGA

A **intensidade enerxética** dos concellos galegos ascende a 262 kWh por habitante e ano, e o custo de enerxía medio ascende a 16 €/habitante e ano, sen considerar os custos e consumos do abastecemento de auga potable e saneamento, que a maior parte dos concellos teñen externalizados.

A distribución media de enerxía por usos nun concello galego amósase na seguinte gráfica:

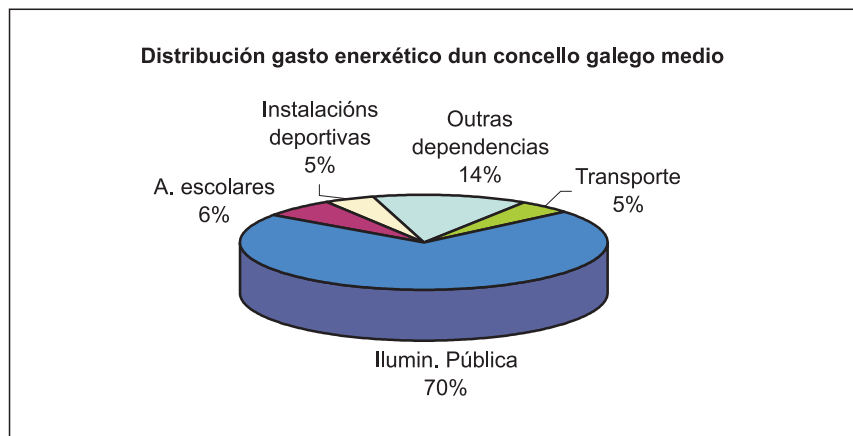


Fonte: INEGA

O **gasto enerxético** dos 11 concellos auditados ascende a un total de 11,8 millóns de euros, o que supón un 8,5% do gasto total en bens e servizos dun municipio.

A distribución deste gasto de enerxía amósase na seguinte gráfica:



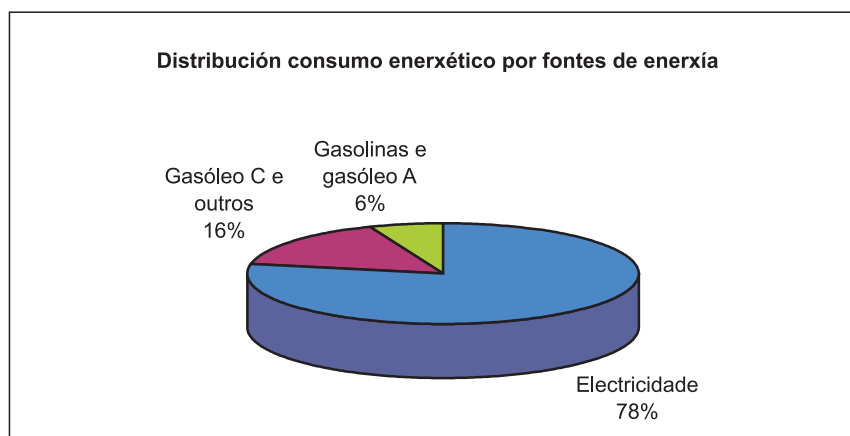


*Fonte: INEGA*

Como se pode comprobar, o maior gasto en enerxía nun concello realízase na iluminación pública, que acada o 70% do total, seguido do gasto enerxético noutras dependencias municipais (casas consistoriais, museos, bibliotecas, etc.) que supón un 14% do gasto total.

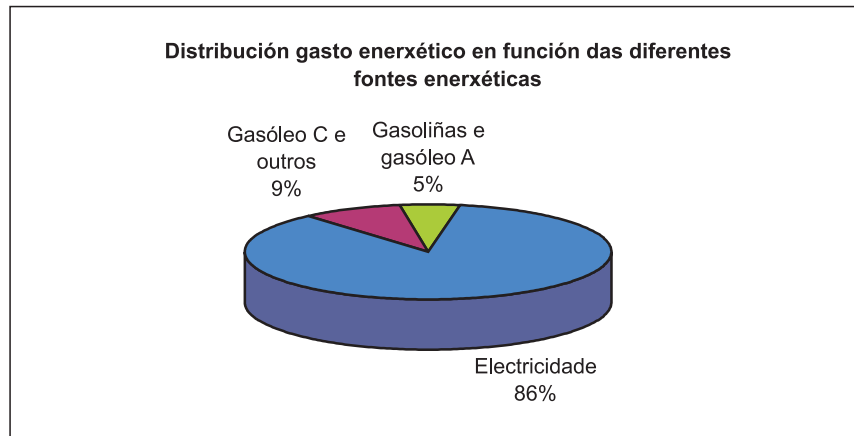
O gasto medio en enerxía por habitante e ano varía en función da tipoloxía do concello, da súa extensión (posto que no caso de concellos cunha elevada extensión o gasto en iluminación pública difire en gran medida dos concellos máis pequenos) e dos servizos prestados. Segundo os datos dos concellos analizados, estímase que o gasto medio por habitante e ano nun concello galego varía entre 13 €/kWh para os concellos de máis de 100.000 habitantes e 33 €/kWh para os concellos de menos de 5.000 habitantes, estimándose a media galega en 16 €/kWh por habitante e ano.

Por outra banda, a distribución do consumo de enerxía en función das diferentes fontes enerxéticas amósase na seguinte gráfica:



*Fonte: INEGA*

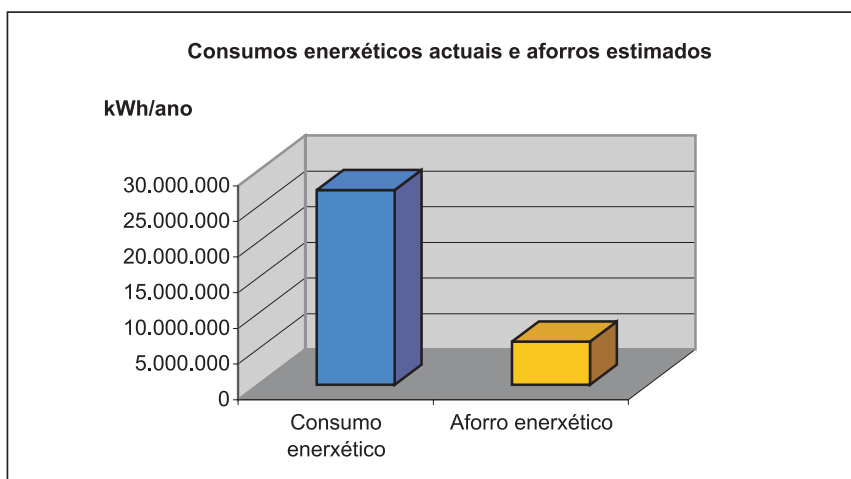
Como se pode observar, a fonte enerxética de maior consumo é a electricidade, que supón o 78% do total, fundamentalmente debido ao consumo en iluminación pública. Paralelamente, compárase o gasto enerxético dun concello en función das diferentes fontes de enerxía, comprobándose que a electricidade é a fonte enerxética que máis peso ten no conxunto global de custos enerxéticos dun concello (86% do total do gasto municipal en enerxía), tal e como se amosa na seguinte gráfica:



Fonte: INEGA

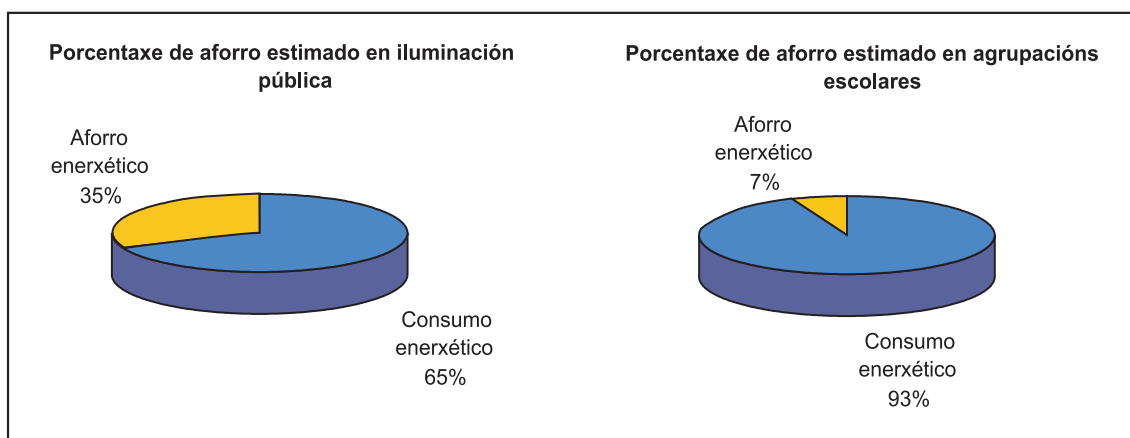
### 7.3.- Resultados das auditorías. Aforros e investimentos

Os resultados dos estudos realizados aos concellos auditados indican un aforro enerxético medio total dun 22% da enerxía consumida:



Fonte: INEGA

Estes aforros varían en función dos grupos de consumo dentro dun concello, tal e como se amosa nas seguintes gráficas:



Fonte: INEGA

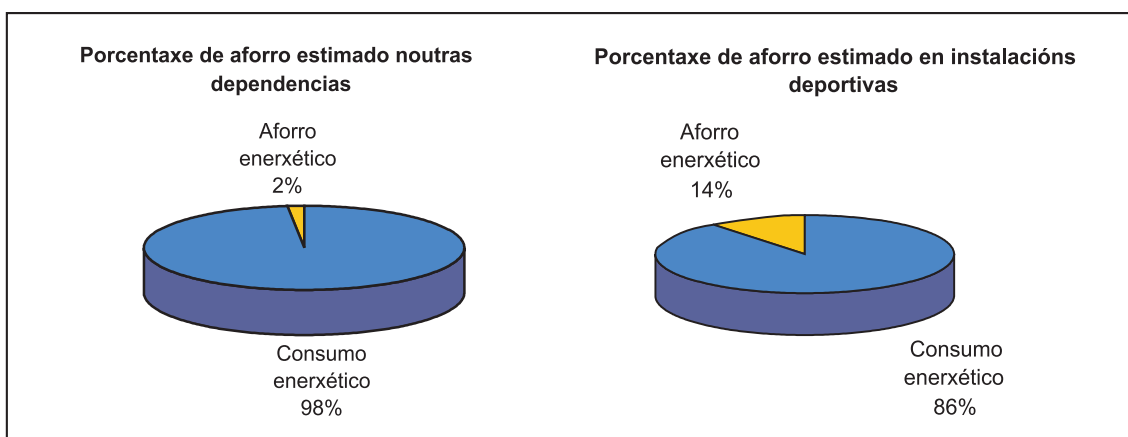
#### a) Iluminación pública

O aforro enerxético estimado en iluminación pública ascende ao 35% do consumo neste apartado; os investimentos das medidas propostas supoñen un total de 4,4 millóns de euros, e o aforro económico acadado 467.000 euros, polo que o período de retorno simple destas medidas se estima nunha media de 9 anos. Este período vese sensiblemente reducido coas axudas que concede a Consellería de Innovación, Industria e Comercio, para este tipo de actuacións (véxase capítulo 6). Así mesmo, no caso de novas instalacións e de substitucións de equipos que se encontran no límite da súa vida útil, o sobrecusto de instalar equipos de aforro enerxético amortízase nun período de retorno menor, que pode chegar a reducirse ata 1 ano nalgúns casos. Tendo en conta o consumo estimado en iluminación pública, o aforro de enerxía estimado (35%) evitaría a emisión á atmosfera de 93.000 ton de CO<sub>2</sub>.

#### b) Agrupacións escolares

No caso das agrupacións escolares, a porcentaxe de aforro acadado ascende a un 7% do consumo enerxético nestas dependencias. O aforro económico dun centro escolar estímase comprendido entre 300 e 600 €/ano. Os investimentos asociados ás medidas propostas supoñen, por termo medio nun centro destas características entre 2.500 € e 3.500 €, polo que o período de retorno das medidas propostas se sitúa nunha media de 6 anos. Convén salientar que nestes casos existen algunhas recomendacións que teñen unha amortización inmediata, como é a optimización da facturación de enerxía.

Os resultados para as instalacións deportivas e outras dependencias municipais como casas consistoriais, museos, bibliotecas, etc, amósanse nas seguintes gráficas:



#### c) Outras dependencias

O aforro enerxético obtido para as instalacións englobadas no capítulo “outras dependencias” supón o 2% do total da enerxía consumida neste tipo de centros. Non obstante, en casos particulares como casas consistoriais e centros de saúde este aforro de enerxía acada o 15%.

Para o caso de **casas consistoriais** o aforro económico sitúase arredor de 450 e 550 €/ano, e os investimentos das medidas propostas encóntranse entre 1.800 e 2.100 €, de tal xeito que os períodos de retorno se sitúan nunha media de 4 anos.

Para o caso de **centros de saúde** o aforro económico sitúase arredor de 400 e 500 €/ano, e os investimentos das medidas propostas ascenden a cantidades comprendidas entre 1.000 € e 1.500 € e de tal xeito que os períodos de retorno se sitúan entre 2 e 3 anos.

#### d) Instalacións deportivas

No caso das instalacións deportivas, o aforro enerxético estimado para os concellos auditados ascende ao 14% do consumo total de enerxía para este grupo de consumo. En canto ao aforro económico total acadado, no caso de que existan piscinas climatizadas ascende a unha cantidade comprendida entre 700 € e 1.000 €/ano.

Os investimentos das medidas propostas ascenden a 1.500 € e 3.000 €, polo que no caso de executar as medidas propostas o período de retorno simple neste caso sería de 2 anos aproximadamente.

Os resultados totais amósanse a continuación:

|                            | TOTAL     |
|----------------------------|-----------|
| Consumo enerxético MWh/ano | 27.298    |
| Aforro enerxético MWh/ano  | 6.040     |
| <b>% AFORRO ENERXÉTICO</b> | <b>22</b> |

#### **7.4.- Clasificación das melloras propostas por período de retorno.**

A continuación clasifícanse as medidas de aforro enerxético propostas en función do seu período de retorno simple, calculado como o investimento preciso para levalas a cabo, divididas entre o aforro económico anual que xeran. Entre parénteses amósase o apartado do presente estudo en que se pode obter información con máis detalle de cada unha das melloras propostas.

- Melloras amortizables nun período inferior a 1 ano:
  - Optimización da facturación de enerxía eléctrica (*véxase apartado 3.2.6*)
  - Instalación de luminarias máis eficientes (*véxase apartado 3.2.5.2*)
  - Control dos niveis de iluminación excesivos (*véxase apartado 3.3.2.4*)
  - Mantemento correcto e periódico dos sistemas de iluminación (*véxase apartado 3.3.2.4*)
  - Utilización de programadores horarios (*véxase apartado 3.3.2.4*)
  - Optimización da combustión. Regulación do queimador (*véxase apartado 3.3.3.2*).
  - Control dos sistemas de regulación en polideportivos (*Véxase apartado 3.4.5.2*)
  - Axuste da potencia térmica ás necesidades da instalación (*Véxase apartado 3.4.5.2*)
  - Instalación de equipos de aforro de auga (*Véxase apartado 3.4.5.2*)
  
- Melloras amortizables nun período entre 1 e 5 anos:
  - Substitución de combustible (*véxase apartado 3.3.3.2*)
  - Substitución de caldeiras por equipos de maior eficiencia (*véxase apartado 3.3.3.2*).
  - Illamento dos entubados (*véxase apartado 3.3.3.2*)
  - Corrección do factor de potencia (*véxase apartado 3.4.5.1*)

- Melloras amortizables nun período superior a 5 anos:
  - Substitucións de lámpadas (*véxase apartado 3.2.5.1*)
  - Instalación de equipos auxiliares máis eficientes (*véxase apartado 3.2.5.3*)
  - Instalación de mantas térmicas (*véxase apartado 3.4.5.2*)
  - Instalación de sistemas de enerxía solar (*véxase capítulo 4*)

Convén insistir na importancia que ten para o correcto funcionamento destas instalacións realizar plans de mantemento periódicos con persoal especializado, posto que os sistemas de recente implantación esixen cada vez maior coñecemento, o que redundará, sen dúbida, no beneficio da xestión municipal, e por tanto, nun maior benestar, seguridade, e calidade de vida dos cidadáns.

# ANEXO I: GUÍA DO CONSUMIDOR CUALIFICADO DE ELECTRICIDADE







# **A LIBERALIZACIÓN DO MERCADO ELÉCTRICO**

## **Guía do Consumidor Cualificado de Enerxía Eléctrica**

**(ACTUALIZADA A XUÑO DE 2003)**



### INDICE

1. **Introducción.**
2. **Novo marco regulatorio.**
  - 2.1. **Principios fundamentais**
  - 2.2. **Órganos de xestión**
  - 2.3. **Órganos de regulación**
3. **¿Quén se pode beneficiar da liberalización?**
4. **¿Quén é consumidor cualificado?**
  - 4.1. **¿Qué debe facer unha empresa para exercer como consumidor cualificado?**
5. **¿Cómo pode comprar electricidade un consumidor cualificado?**
  - 5.1. **¿Qué é necesario analizar antes de decidir a mellor alternativa?**
  - 5.2. **¿Con qué empresas se pode contratar o abastecemento?**
6. **A calidade do servicio**
  - 6.1. **Variará a calidade do servicio se se cambia de subministrador?**
  - 6.2. **Consecuencias do incumprimento da calidade do servicio.**
7. **Equipos de medida para compra de enerxía no mercado.**
8. **Solución de problemas relacionados co subministro eléctrico.**
9. **Organismos onde ampliar información.**

**Anexo: Lexislación relacionada coa liberalización do sector eléctrico.**

## 1. Introducción.

En xaneiro de 1998 púxose en marcha o novo sistema eléctrico español. Este novo sistema baséase, desde o punto de vista legal, na Lei 54/1997, do 27 de novembro, do Sector Eléctrico e supón unha transformación fundamental nas condicións e regras de funcionamento do Sistema Eléctrico.

Dita Lei inclúe unha serie de medidas que teñen como obxectivo principal introducir progresivamente no sector criterios de liberalización e competencia, co fin de conseguir calidade de servizo e prezos eléctricos competitivos.

## 2. Novo marco regulatorio.

### 2.1. Principios fundamentais

Os principios fundamentais da nova regulación do sistema eléctrico son:

#### **- Liberdade de construción de novas centrais de produción de electricidade.**

Con anterioridade a Lei 54/97, as únicas centrais eléctricas de dimensión significativa que se podían instalar en España eran as que estaban incluídas no Plan Enerxético Nacional (PEN).

A partir da nova Lei, polo contrario, calquera empresa pode construír novas centrais eléctricas, do tipo, potencia e localización que considere mais convenientes, sen outras condicións que as que a lexislación española establece, de maneira xeral, para a posta en marcha de calquera outra instalación industrial.

#### **- Creación do mercado da electricidade (POOL).**

As empresas produtoras en réxime ordinario<sup>1</sup> deben comunicar diariamente as condicións de cantidade e prezo ás que están dispostas a vender a electricidade en cada unha das 24 horas do día seguinte, tamén teñen esa obriga os produtores en réxime especial<sup>2</sup> que teñan unha potencia instalada superior a 50 MW.

<sup>1</sup> Réxime ordinario: Todas as instalacións de produción excepto as incluídas no réxime especial.

<sup>2</sup> Réxime especial: Instalacións acollidas ó RD 2818/98 e RD 2366/94

Con este sistema os xeradores deben ofrecer a súa enerxía ó menor prezo posible, a fin de asegurarse que as súas centrais sexan seleccionadas para funcionar. Este sistema supón un incentivo para reducir o prezo da electricidade e a implantación de tecnoloxías eficientes na xeración.

#### **- Liberdade de comercialización da electricidade**

Créase un novo tipo de empresas eléctricas chamadas “comercializadoras”, que teñen como función principal facilitar o dereito de elección de subministrador por parte dos consumidores e incrementar a competencia entre as empresas subministradoras.

#### **- Liberdade de acceso as redes de transporte e distribución de electricidade.**

Todos os axentes<sup>3</sup> que operan no novo sistema eléctrico español poden acceder libremente ás redes de transporte e distribución de electricidade mediante o pagamento dunha peaxe establecida pola Administración.

#### **- Os consumidores progresivamente poden elixir o subministrador que desexen e acordar con o as condicións e o prezo do kWh.**

Un dos principios básicos do novo sistema é o recoñecemento do dereito dos consumidores a elixir o subministrador que lles pareza máis conveniente e acordar con o libremente o prezo e demais condicións de contratación do servizo. Desde o 1 de xaneiro de 2003 todos os consumidores poden elixir o subministrador de enerxía que desexen.

## **2.2. Órganos de xestión.**

Para que o sistema funcione correctamente e se manteñan unhas condicións adecuadas de liberdade e competencia, a Lei do Sector eléctrico creou dous novos organismos: O de Operador do Mercado e o de Operador do Sistema.

---

<sup>3</sup> Axentes: Produtores, Autoprodutores, Axentes Externos, Consumidores Cualificados, Distribuidores e Comercializadores.

O **Operador do Mercado** é unha sociedade mercantil na que, a fin de garantir a súa neutralidade e independencia, ningún accionista pode ter máis dun 10% do capital social.

Está encargado da **casación entre as ofertas e as demandas**. Recibe as ofertas de venda de enerxía que formulan para cada hora do día seguinte as unidades de xeración que operan no sistema e as demandas de enerxía que realizan ó sistema os consumidores cualificados e os demais axentes autorizados para facelas.

A partir de esta información, o Operador do Mercado selecciona para cada hora a entrada en funcionamento das unidades de xeración, empezando polas que comunicaran as ofertas de enerxía máis baratas, ata cubrir a totalidade da demanda. Así mesmo, determina o prezo final resultante de dita casación e informa ós distintos axentes das liquidacións de cobros e pagamentos que teñen que facerse entre eles.

O **Operador do Sistema**, funcións que foron encomendadas pola Lei a Rede Eléctrica de España (REE), é o responsable de garantir a correcta **coordinación do sistema de produción e transporte da electricidade** co obxecto de asegurar a continuidade e a seguridade no abastecemento de enerxía.

Entre as súas funcións destaca a programación técnica do funcionamento das instalacións de produción de electricidade a partir das casacións das ofertas e demandas de enerxía realizadas polo Operador do Mercado.

### 2.3. Órganos de regulación.

O **Ministerio de Economía** é o máximo responsable en materia de regulación do Sistema Eléctrico. Entre as responsabilidades que a Lei lle encomenda destacan:

- Establecer a regulación básica das actividades eléctricas.
- Regular a organización e o funcionamento do mercado de produción de electricidade e os mercados que se poidan derivar do.
- Fixar as tarifas eléctricas, as peaxes polo uso das redes e regular a estrutura dos prezos eléctricos.

- Establecer os requisitos mínimos de calidade e seguridade do Sistema.

A **Comisión Nacional da Enerxía** (C.N.E.) é o organismo encargado de velar pola competencia efectiva no sistema e pola obxectividade e transparencia, en beneficio de todos os suxeitos que operan no mesmo e dos consumidores.

A Comisión ten encomendadas, entre outras, as seguintes funcións:

- É órgano consultivo da Administración en materia eléctrica.
- É órgano competente na resolución de conflitos de acceso de terceiros ás redes.
- É órgano arbitral na resolución de conflitos que poidan xurdir entre os axentes do sistema.
- Vela para que as actividades eléctricas se leven a cabo en réxime de libre competencia.
- Inspecciona as condicións técnicas das instalacións, as económicas e a separación de actividades.
- Participa na elaboración de normas o proxectos.
- Informa sobre diversos aspectos en relación co funcionamento do novo sistema, fai propostas para melloralo e inicia e informa expedientes sancionadores.

As Comunidades Autónomas encárganse do desenvolvemento do regulamento da nova Lei no ámbito das súas competencias, a inspección das instalacións eléctricas, a promoción das instalacións de coxeración e as enerxías renovables e os planos de aforro e eficiencia enerxética no seu ámbito territorial.

### 3. ¿Quién se pode beneficiar da liberalización?

**Os consumidores están chamados a ser os principais beneficiarios do proceso de liberalización**, xa que poden optar entre elixir libremente o subministrador (comercializador) co que poden pactar o prezo do abastecemento, ou continuar no réxime de prezos regulados (tarifas eléctricas).

A liberalización permitiu que algúns consumidores cualificados conseguiran importantes rebaixas (ata un 20%) no prezo da electricidade con respecto ás tarifas vixentes.

#### 4. ¿Quién é consumidor cualificado?

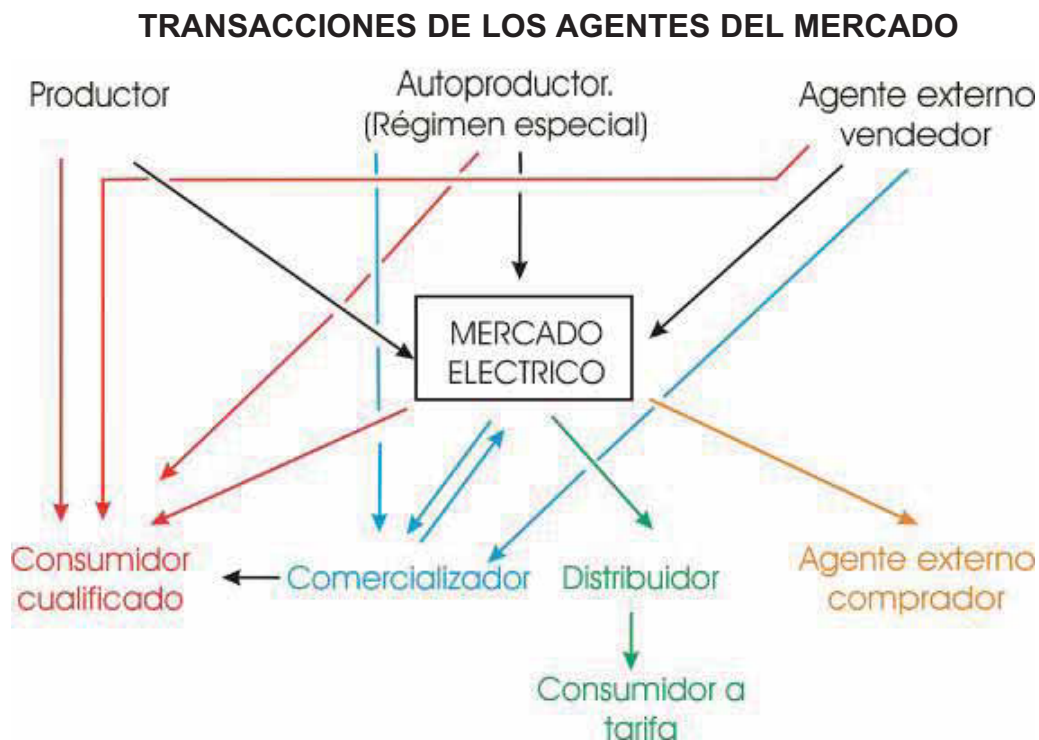
Son consumidores cualificados aqueles que poden elixir libremente ó seu subministrador (comercializador) de enerxía e pactar con el as condicións e prezo do subministro.

Segundo o artigo 19 do Real Decreto Lei 6/2000, todos os consumidores de enerxía eléctrica gozan da consideración de cualificados desde o 1 de xaneiro de 2003.

#### 5. ¿Cómo pode comprar a electricidade un consumidor cualificado?

Para comprar enerxía eléctrica, un consumidor cualificado ten as seguintes opcións:

1. **Seguir sendo subministrado polo seu actual distribuidor** a prezo regulado (tarifa eléctrica establecida polo **Real Decreto 1436/2002**).



**2. Contratar a subministración de electricidade a prezo pactado libremente (a un comercializador, produtor, autoprodutor ou axente externo).**

**3. Comprar enerxía no mercado eléctrico (POOL) a prezo de mercado (facéndose axente do mercado e cumprindo por tanto coas súas regras de funcionamento).**

Nos dous últimos casos, o prezo do subministro descomponse da seguinte maneira:

**a) Prezo da enerxía**

Se se compra a enerxía a un comercializador, deberase pactar con el o prezo, para o que é conveniente pedir previamente ofertas a distintos comercializadores.

Se se opta por acceder directamente ó mercado organizado (POOL) deberanse efectuar ofertas horarias de adquisición e pagar o prezo resultante de tres compoñentes (prezo marxinal da enerxía casada, servicios complementarios e garantía de potencia) O volume de enerxía adquirida deberá incluír as perdas na rede imputables o abastecemento, reguladas no **Real Decreto 1436/2002**.

Deberá aboar, así mesmo, o 3,54% da cota da Moratoria Nuclear.

**Impostos**

A facturación da enerxía, está gravada secuencialmente con:

- O imposto especial sobre o consumo de electricidade, co tipo do 5'113% (1,05113 x 4,864%).
- O imposto Xeral: IVE, co tipo do 16%, una vez repercutido o imposto sobre o consumo de electricidade.



## **b) Prezo do uso das redes eléctricas (tarifas de acceso)**

As tarifas de acceso constitúen o cargo polo uso das redes de transporte e distribución, polo que inclúen a peaxe e as cotas con destinos específicos. Estas tarifas pagaranse ó distribuidor ó que fisicamente se está conectado, ou formarán parte do prezo pactado co comercializador.

Para todos os *abastecementos en alta e baixa tensión*, as tarifas de acceso veñen reguladas no **Real Decreto 1164/2001, de 26 de Outubro**.

No caso da *alta tensión* establécense para cada un dos bloques horarios nos que se divide o ano, uns prezos polos termos de enerxía e de potencia, diferentes segundo o nivel de tensión do subministro. No caso da *baixa tensión*, as tarifas de acceso teñen unha estrutura similar á da tarifa eléctrica integral.

### Impostos:

A facturación por acceso á rede está gravada cun IVE do 16%.

## **5.1. ¿Qué é necesario analizar antes de decidir a mellor alternativa?.**

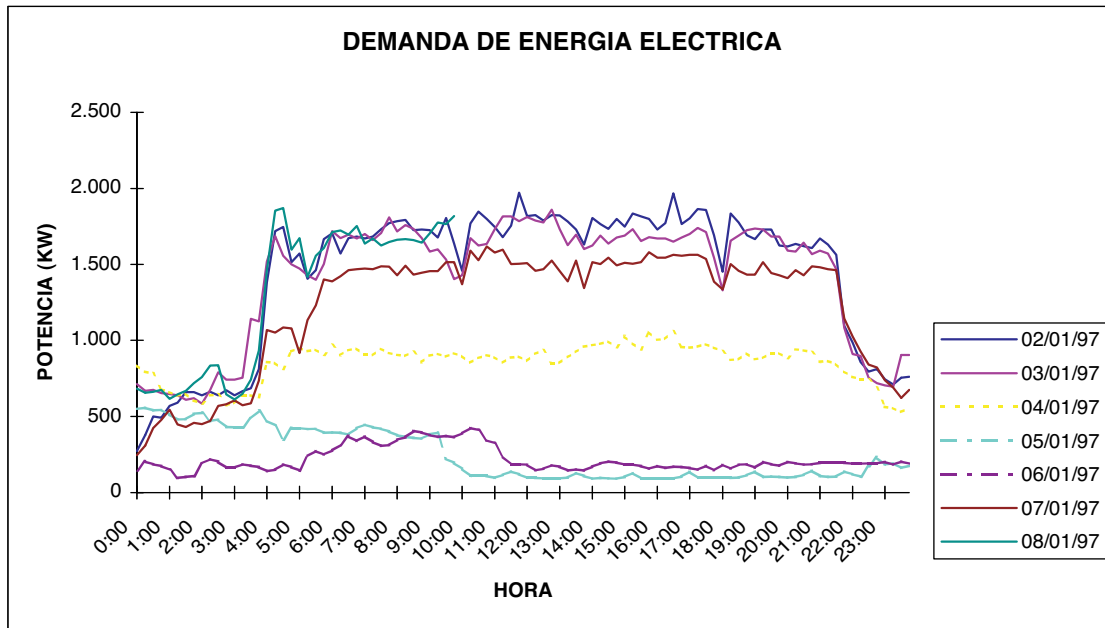
**Antes de solicitar oferta a un subministrador, débense coñecer as características actuais do subministro**, nivel de consumo anual, necesidades de potencia e tensión da subministración e a distribución temporal do consumo. Neste aspecto canto máis se poida desagregar o consumo (canto máis se poida prever a demanda ó longo do día e do ano), máis axustada será a determinación do prezo que poida ofrecer o subministrador.

**A continuación, coas características do subministro débense solicitar ofertas a distintos subministradores e comparar o prezo resultante entre as dúas alternativas:**

- Manter o contrato de subministración a tarifa
- Contratar o subministro libremente e pagar a tarifa de acceso correspondente.

Evidentemente, existen outros factores distintos do prezo, a considerar no servizo eléctrico proporcionado por un subministrador: atención comercial, asesoramento, formas de pagamento, outros servizos, etc. Pero en ningún caso entra en xogo **a calidade do subministro, que terá que ser garantida polo distribuidor habitual.**

Exemplo: Variación do consumo dunha empresa (Curva de carga)



## 5.2. ¿Con qué empresas se pode contratar o subministro?

As empresas comercializadoras de enerxía deben estar autorizadas e inscritas no **“Registro Administrativo de Distribuidores, Comercializadores e Consumidores Cualificados e Agentes Externos, sección 2ª Comercializadores”**, do **Ministerio de Economía**. Para coñecer a lista de empresas coas que pode contratar o subministro de enerxía eléctrica poden dirixirse ó Instituto Enerxético de Galicia (INEGA),

*Departamento:* Industria e Enerxías Convencionais

*Teléfono:* 981 54 15 18 / Centraliña INEGA: 981 54 15 00

*Fax:* 981 54 15 25

*E-mail:* [industria@inega.es](mailto:industria@inega.es)

*Páxina web:* <http://www.inega.es>

*Dirección:* Rúa de Ourense, 6 – A Rosaleda  
15701 Santiago de Compostela

ou ben a:

*Ministerio de Economía*  
*Teléfonos: 915 837 400 / 913 493 500*  
*Páxina web: <http://www.mineco.es>*

ou ben a:

*Comisión Nacional de Energía*  
*Teléfono de información: 901 102 003*  
*Páxina web: <http://www.cne.es>*

## 6. A calidade do servicio

O **Real Decreto 1955/2000**, establece tres apartados para a medida da calidade: continuidade do subministro (medida do número e duración das interrupcións), calidade da onda (segundo UNE-EN 50160) e atención ó cliente. Atendendo á súa extensión, a calidade clasifícase en individual e zonal.

### a) Calidade individual.

En canto á calidade individual do subministro, o distribuidor esta obrigado a que o tempo e número de interrupcións imprevistas maiores de tres minutos de cada ano natural, non supere os seguintes valores:

| Zona                 | Media tensión<br>(de 1 a 36 kV): |                     | Baixa tensión<br>(menor o igual a 1 kV): |                     |
|----------------------|----------------------------------|---------------------|--|---------------------|
|                      | Nº de horas                      | Nº de interrupcións | Nº de horas                              | Nº de interrupcións |
| Urbana               | 4                                | 8                   | 6  | 12                  |
| Semi-urbana          | 8                                | 12                  | 10                                       | 15                  |
| Rural<br>concentrada | 12                               | 15                  | 15                                       | 18                  |
| Rural dispersa       | 16                               | 20                  | 20                                       | 24                  |

Ademais, os límites máximos de variación da tensión de alimentación ós consumidores finais serán  $\pm 7\%$  da tensión de alimentación declarada.

Para a medida de ditos parámetros, o distribuidor deberá dispoñer dun sistema de rexistro de incidencias, de acordo coa Orde ECO/797/2002 de 22 de marzo, que lle permita determinar a calidade do subministro das súas redes con cada un dos consumidores conectados a elas.

As empresas distribuidoras poderán pactar cos consumidores o cos comercializadores que os representen, o establecemento dunha calidade especial, superior á fixada no R.D. 1955/2000.

#### **b) Calidade zonal.**

Cada distribuidor está obrigado a manter os niveis de calidade asignados a aquelas zonas onde desenvolva a súa actividade. Non obstante, pode declarar á Administración a existencia de zonas onde teña dificultade temporal para o mantemento da calidade esixible, presentando á súa vez un programa de actuación temporal que permita a corrección das causas que o orixinen.

Durante a execución destes planos (prazo máximo dous anos), non se aplicarán as consecuencias do incumprimento da calidade ás zonas incluídas no ámbito territorial de ditos planos.

#### **6.1. ¿Variará a calidade do servizo se se cambia de subministrador?**

Se un consumidor cualificado opta por contratar o subministro fora da tarifa integral, a calidade do subministro (nos seus aspectos técnicos: continuidade, calidade da onda de tensión), non ten que verse afectada sexa cal sexa o subministrador co que contrate.

**Se un consumidor cualificado acode directamente ó mercado, o seu interlocutor para calquera asunto ou reclamación relacionado coa calidade do subministro será a empresa distribuidora á que está conectado.**

**No caso de ser abastecido mediante un contrato bilateral ou a través dun comercializador, ditos suxeitos serán os interlocutores, para o asunto da calidade do subministro.**

#### **6.2. Consecuencias do incumprimento da calidade de servizo (individual).**

A partir do ano 2004, o incumprimento dos valores indicados anteriormente, obrigará ó distribuidor a aplicar descontos na facturación ós consumidores (ós consumidores a tarifa pola enerxía deixada de subministrar e ós cualificados tanto polas tarifas de acceso como pola enerxía non subministrada).

### a) Consumidores a tarifa:

- Se o incumprimento é polo número de horas de interrupción, aplicarase un desconto na facturación do consumidor equivalente ó consumo da súa potencia media anual facturada, pola diferenza entre o número de horas de interrupción do consumidor e o número de horas de interrupción regulamentariamente fixado, valorado en 5 veces o prezo correspondente á súa tarifa contratada, cun tope máximo do 10% da súa facturación anual.
- Se o incumprimento é polo número de interrupcións, o desconto na facturación anual do consumidor será equivalente ó consumo da súa potencia media facturada, polo número de horas de interrupción valoradas ó prezo do kWh correspondente á súa tarifa contratada, pola diferenza entre o número real de interrupcións menos o fixado regulamentariamente dividida por oito, cun tope máximo do 10% da súa facturación anual.
- Se se incumpren ambos índices tomarase o máis favorable para o consumidor.

Exemplo:

Consideremos un consumidor con subministro a 20 kV, situado no municipio da Coruña cun consumo anual de 400.000 kWh e acollido á tarifa 1.1 (prezo do kWh actual: 0,064 €/kWh), e que sufrise no ano 10 interrupcións de máis de tres minutos, cun tempo de interrupción total de 8 horas.

Dado que o municipio ten máis de 20.000 subministros, a zona considerase urbana e polo tanto superáronse os límites establecidos no R.D. 1955/2000 relativos á calidade: o número de interrupcións superouse en 2 e o número de horas en 4.

A potencia media demandada no ano é de  $400.000 / 8.760$  horas = 45,7 kW, polo tanto o desconto na facturación sería:

- Por horas de interrupción:  $4 \text{ horas} \times 5 \times 45,7 \text{ kW} \times 0,064 \text{ €/kWh} = 58,50 \text{ ?}$ .

- Por nº de interrupcións:  $(8 \text{ horas} \times 2 \text{ interrupcións} \times 45,7 \text{ kW} \times 0,064 \text{ €/kWh}) / 8 = 5,85 \text{ €}$ .

O desconto aplicado será a cantidade maior, é dicir, 58,50 €.

### b) Consumidores cualificados:

- **Polas peaxes ou tarifas de acceso:** con carácter anual, ó consumidor cualificado, no caso de que éste contrate directamente o acceso, aplicaráselle un desconto na facturación nunha cantidade equivalente a:
  - Se o incumprimento é polo número de horas de interrupción (con carácter anual) aplicarase un desconto na facturación do consumidor, equivalente

ó consumo da súa potencia media anual facturada, pola diferenza entre o número de horas de interrupción regulamentariamente fixado, valorado en 5 veces o prezo do kWh correspondente á súa tarifa de acceso contratada, cun tope máximo do 10% da súa facturación anual.

- Se o incumprimento é polo número de interrupcións aplicarase un desconto na facturación anual do consumidor equivalente ó consumo da súa potencia media anual facturada, polo número de horas de interrupción valoradas ó prezo do kWh correspondente á súa tarifa de acceso contratada pola diferenza entre o número real de interrupcións menos o fixado regulamentariamente dividida por oito, cun tope máximo do 10% de súa facturación anual.
- Si se incumpren ambos índices tomarase o máis favorable para o consumidor.

Exemplo:

Consideremos un consumidor con subministro a 20 kV, sito no municipio de Porriño cun consumo anual de 2.500.000 kWh que sufrise no ano 18 interrupcións de máis de tres minutos, cun tempo de interrupción total de 11 horas. Supoñamos un custo de acceso de esta empresa de 0,025 €/kWh.

Dado que o municipio ten máis de 2.000 subministros e menos de 20.000, a zona considerase semiurbana e polo tanto superáronse os límites establecidos no R.D. 1955/2000 relativos á calidade: o número de interrupcións superouse en 6 e o número de horas en 3.

A potencia media demandada no ano é de  $2.500.000 / 8.760$  horas = 285,4 kW, polo tanto o desconto na facturación sería:

- Por horas de interrupción:  $3 \text{ horas} \times 5 \times 285,4 \text{ kW} \times 0,025 \text{ €/kWh} = 107,02 \text{ ?}$ .

- Por nº de interrupcións:  $(11 \text{ horas} \times 6 \text{ interrupcións} \times 285,4 \text{ kW} \times 0,025 \text{ €/kWh}) / 8 = 58,86 \text{ €}$ .

O desconto aplicado será a cantidade maior, é dicir, 107,02 €.

- **Pola enerxía deixada de subministrar:** as cantidades que, no seu caso, se pacten libremente co distribuidor. Estas serán como mínimo:
  - Se o incumprimento é polo número de horas de interrupción, aplicarase un desconto na facturación do consumidor equivalente ó consumo da súa potencia media anual facturada, pola diferenza entre o número de horas de interrupción do consumidor e o número de horas de interrupción regulamentariamente fixado, valorado en 5 veces o prezo final horario medio anual do kWh no mercado de produción organizado, cun tope máximo do 10% da súa facturación anual.

- o Se o incumprimento é polo número de interrupcións, o desconto na facturación anual do consumidor será equivalente ó consumo da súa potencia media facturada, polo número de horas de interrupción valoradas ó prezo final horario medio anual do kWh no mercado de produción organizado, pola diferenza entre o número real de interrupcións menos o fixado regulamentariamente dividido por oito, cun tope máximo do 10% da súa facturación anual.
- o Se se incumpren ambos índices, tomarase o máis favorable para o consumidor.

Exemplo:

Consideremos o consumidor do exemplo anterior e o custo medio do kWh no mercado correspondente ó ano 2000: 0,038 €/kWh.

Por lo tanto o desconto mínimo na facturación sería:

- Por horas de interrupción: 3 horas x 5 x 285,4 kW x 0,038 €/kWh = 162,68 €.

- Por nº de interrupcións: (11 horas x 6 interrupcións x 285,4 kW x 0,038 €/kWh) / 8 = 89,47 €.

O desconto aplicado será a cantidade maior, é dicir, 162,68 €.

## 7. Equipos de medida para compra de enerxía no mercado.

A norma básica relativa á medida da enerxía é o **Real Decreto 2018/1997, de 26 de Decembro (modificado polo R.D. 385/2002)**, polo que se aproba o Regulamento de Puntos de Medida de Consumos e Tránsitos de Enerxía Eléctrica, desenvolvido pola **Orden Ministerial de 12 de Abril de 1999** na que se dictan a instrucións técnicas complementarias ó Regulamento anterior.

Os puntos de medida dos consumidores en alta tensión (>1 kV) clasifícanse en tipo 1 (aqueles que teñen unha potencia contratada igual ou superior a 10 MW ou que a enerxía anual intercambiada coa rede sexa igual ou superior a 5 GWh), tipo 2 (aqueles con potencia contratada igual ou superior a 1,5 MW ou que a enerxía anual intercambiada coa rede sexa igual o superior a 0,75 GWh) e tipo 3 (aqueles non incluídos nos tipos anteriores).

A precisión esixida ós contadores resúmese na táboa seguinte:

| ALTA TENSIÓN (>1kV)<br>Tipo de punto de medida | Clase dos contadores |          |
|--|----------------------|----------|
|  | Activa               | Reactiva |
| Tipo 1   | ≤ 0,2S               | ≤ 0,5    |
| Tipo 2   | ≤ 0,5S               | ≤ 1      |

Segundo o **R.D. 1433/2002**, de 30 de decembro de 2002, para aquelas medidas que se efectúen en baixa tensión ( $\leq 1\text{kV}$ ) -incluídos os subministros en alta tensión medidos en baixa- os puntos de medida clasifícanse en: tipo 4 (aqueles consumidores con potencia contratada superior a 15 kW) e tipo 5 (para potencias contratadas inferiores a 15 kW). O tipo 4 ten dúas opcións, discriminación mínima en seis períodos ou ben discriminación horaria. O tipo 5 ten tres opcións, un período (dous períodos no caso de tarifa nocturna), seis períodos ou ben discriminación horaria.

| <b>BAIXA TENSIÓN (<math>\leq 1\text{kV}</math>)</b> | Clase dos contadores |                   |
|---|----------------------|-------------------|
| Tipo de punto de medida                             | <b>Activa</b>        | <b>Reactiva</b>   |
| <b>Tipo 4</b> (>15 kW)                              | clase 1 ou mellor    | clase 2 ou mellor |
| <b>Tipo 5</b> ( $\leq 15\text{kW}$ )                | clase 2 ou mellor    | clase 3 ou mellor |

Deben dispoñer de equipos de medida horarios, é dicir, que permitan discriminar o consumo realizado hora a hora durante todo o ano, os seguintes consumidores:

- Consumidores en alta tensión
- De forma opcional, consumidores en baixa tensión de potencia superior a 15 kW que exerzan a súa condición de cualificados, e os de potencia inferior a 15 kW que contraten cun produtor o adquiren enerxía no mercado.

Os consumidores en baixa tensión de potencia inferior a 15 kW que adquiren a enerxía a un comercializador poden manter o seu equipo de medida actual, sempre que dito equipo cumpra as esixencias establecidas no Real Decreto 1433/2002.

Para poder exercer como consumidor cualificado é necesario que os consumidores que se acollan ás tarifas de acceso 2.0A e 2.0NA, dispoñan dun dispositivo de control da potencia demandada (I.C.P. ou maxímetro).

Nembargantes, antes de tomar calquera decisión acerca dos equipos de medida, é recomendable contactar co distribuidor da zona, ou con calquera comercializador, se se vai a contratar o subministro con algún deles, para verificar se o actual equipo de medida cumpre as especificacións esixidas.

## **8. Solución de problemas relacionados co subministro eléctrico.**

Se a un consumidor lle xorde un problema relacionado co seu subministro eléctrico, debe acudir á súa empresa distribuidora (se contrata o subministro á tarifa integral), ou ó seu subministrador / comercializador se é un consumidor cualificado que contrata o seu consumo libremente.



No caso de que a resposta non se produza en termos satisfactorios, o consumidor pode dirixirse, en función do asunto a tratar, ós seguintes organismos:

1. Se se trata dunha cuestión relacionada coa xestión do contrato de subministro, tarifas eléctricas, tarifas de acceso aplicadas, acometidas, ou a calidade do servizo proporcionado, etc. pode dirixirse á **Delegación da Consellería de Industria da Xunta de Galicia en cada provincia**.

Exemplo: Se un consumidor non está de acordo coas esixencias da compañía distribuidora para proporcionarlle o subministro á nova industria que pretende instalar, ou se a tensión de subministro presenta oscilacións que lle ocasionan problemas no seu proceso productivo, ou se considera que a tarifa de acceso non se está aplicando correctamente, etc. pode dirixirse á Delegación da Consellería de Industria da súa provincia.

2. Se se trata dunha cuestión xurdida sobre as condicións de acceso ás redes eléctricas, ou relacionada coa xestión técnica do sistema (responsabilidade do Operador do Sistema), ou coa xestión económica do sistema (responsabilidade do Operador do Mercado), pode dirixirse á **Comisión Nacional de Enerxía (dre@cne.es)**, competente na resolución de conflitos que se formulen nestes ámbitos.

Exemplo: Se un distribuidor non permite o acceso á rede a un consumidor, este pode formular un conflito ante a CNE.

## 9. Organismos onde ampliar información.

- Se desexa coñecer as características do subministro actual, pode dirixirse a súa **empresa distribuidora**.
- Se desexa coñecer, con certo detalle, como funciona o mercado e os seus Axentes autorizados, pode dirixirse á **Compañía Operadora do Mercado Español de Electricidade**:

Teléfono: 91 659 89 00

Fax: 91 650 45 42

Web: <http://www.omel.es/>

Enderezo: Pº del Conde de los Gaitanes, 177  
28109 La Moraleja (Madrid)

- Se desexa coñecer as alternativas a ser subministrado no mercado pode dirixirse ós **comercializadores autorizados**, ou no seu caso, ós **produtores e axentes externos autorizados como axentes do mercado**.

- Estas empresas están inscritas nos correspondentes rexistros oficiais dispoñibles en: <http://www.mcyt.es> ou <http://www.mineco.es>.
- Se desexa obter información xeral sobre a regulación e funcionamento do sistema eléctrico, pode dirixirse ó **Instituto Enerxético de Galicia**:

Departamento: Industria e Enerxías Convencionais  
 Teléfono: 981 54 15 18  
 Centraliña INEGA: 981 54 15 00  
 Fax: 981 54 15 25  
 Web: <http://www.inega.es>  
 (link: [elexibilidade-CNE](#))  
 E-mail: [industria@inega.es](mailto:industria@inega.es)  
 Dirección: Rúa de Ourense, 6 – A Rosaleda  
 15701 Santiago de Compostela

ou ben á **Comisión Nacional de Enerxía**:

Departamento: Dirección de Relaciones Externas  
 Teléfono de información: 901 102 003  
 Teléfono: 914 329 628  
 Centraliña CNE: 914 329 600  
 Fax: 915 776 218  
 Web: <http://www.cne.es>  
 E-mail: [dre@cne.es](mailto:dre@cne.es)  
 Dirección: C/ Marqués del Duero, 4  
 28001 Madrid

### **Anexo: Lexislación relacionada coa liberalización.**

**Lei 54/1997**, de 27 de novembro, do Sector Eléctrico.

**Lei 34/1998**, de 7 de outubro, do Sector de Hidrocarburos.

**Real Decreto 2018/1997**, de 26 de decembro, polo que se aproba o Regulamento de Puntos de Medida dos Consumos e Tránsitos de Enerxía Eléctrica.

**Real Decreto 2019/1997**, de 26 de decembro, polo que se organiza e regula o mercado de produción de enerxía eléctrica.

**Real Decreto-Lei 6/1999**, de 16 de Abril, de medidas urxentes de liberalización e incremento da competencia (Capítulo IV e capítulo VIII, Artigo 10.1)

**Real Decreto 1339/1999**, de 31 de xullo, polo que se aproba o Regulamento da CNE.

**Real Decreto-Lei 6/2000**, de 23 de xuño, de Medidas Urxentes de Intensificación da Competencia en Mercados de Bens e Servicios (Títulos I e II).

**Real Decreto 1955/2000**, de 1 de Decembro, polo que se regulan as actividades de transporte, distribución, comercialización, subministro e procedementos de autorización de instalacións de enerxía eléctrica.

**Real Decreto 1164/2001**, de 26 de outubro, polo que se establecen as tarifas de acceso ás redes de transporte e distribución de enerxía eléctrica.

**Real Decreto 1433/2002**, de 27 de Decembro, polo que se establecen os requisitos de medida en baixa tensión, de consumidores e centrais de produción en Réxime Especial.

**Real Decreto 1435/2002**, de 27 de Decembro, polo que se regulan as condicións básicas dos contratos de adquisición de enerxía e de acceso ás redes en baixa tensión.

**Real Decreto 1436/2002**, de 27 de Decembro, polo que se establece a tarifa eléctrica para 2003.

**Orde Ministerial de 12 de Abril de 1999** pola que se dictan as instrucións técnicas complementarias ó Regulamento de Puntos de Medida de Consumos e Tránsitos de Enerxía Eléctrica.

**Orde Ministerial de 29 de decembro de 1997** pola que se desenvolven algúns aspectos do Real Decreto 2019/1997, de 26 de decembro, polo que se organiza e regula o mercado de produción de enerxía eléctrica.

**Orde Ministerial de 17 de decembro de 1998** pola que se modifica a de 29 de decembro de 1997, que desenvolve algúns aspectos do Real Decreto 2019/1997, de 26 de decembro, polo que se organiza e regula o mercado de produción de enerxía eléctrica.

**Orde ECO 797/2002 de 22 de marzo** pola que se aproba o procedemento de medida e control da continuidade do subministro eléctrico.

Estes documentos poden ser descargados (en formato pdf) directamente desde a web da CNE.



ANEXO II:  
GUÍA DO CONSUMIDOR  
CUALIFICADO DE  
GAS NATURAL






# A LIBERALIZACIÓN DO MERCADO DO GAS

## Guía do consumidor cualificado de gas natural



## ÍNDICE

- 
- 1. Introducción.**
  - 2. Novo marco regulatorio.**
    - 2.1. Principios fundamentais
    - 2.2. Axentes do sistema
    - 2.3. Órgano de xestión
    - 2.4. Órganos de regulación
  - 3. ¿Quen se pode beneficiar da liberalización?.**
  - 4. ¿Quen son consumidores cualificados?.**
  - 5. ¿Como pode mercar gas un consumidor cualificado?.**
    - 5.1. ¿Que é preciso analizar antes de decidi-la mellor alternativa?.
    - 5.2. ¿Como contrata un consumidor cualificado unha subministración de gas natural?.
    - 5.3. ¿Con que empresas se pode contratar a subministración de gas natural?.
  - 6. Solución de problemas relacionados coa subministración de gas.**
  - 7. Calidade do servicio.**
  - 8. Organismos onde ampliar información.**

Anexo 1: Lexislación relacionada coa liberalización do sector gasista.

Anexo 2: Rede de Gasoductos.

Anexo 3: Prezos das tarifas de subministración de gas.



## 1. Introducción.

O gas natural é un combustible eficiente, abundante e o máis “limpo” dos fósiles. Hai reservas de gas natural nos cinco continentes, e practicamente cada día descóbreanse novos depósitos. Na actualidade España impórtao principalmente de Arxelia, Noruega, Nixeria, e en menor proporción de Libia, países do Golfo Pérsico, Trinidad e Tobago.

Os usos do gas natural tamén se multiplican. O número de consumidores domésticos medra continuamente, pero é no sector industrial (e especialmente na xeración de enerxía eléctrica en centrais de gas de ciclo combinado) onde o consumo de gas promete dispararse no futuro.

A Lei do Sector de Hidrocarburos (Lei 34/1998) que deroga a Lei 10/1987 (coñecida como Lei do Gas), adapta a lexislación española ás esixencias da Directiva Europea do Gas (98/30/CEE). A Lei inclúe unha serie de medidas que teñen como obxectivo favorecer a apertura do mercado do gas, co fin de conseguir calidade de servizo e prezos competitivos, introducindo competencia e potenciando o seu uso como fonte enerxética alternativa.

## 2. Novo marco regulatorio.

O mercado do gas natural experimentou en España unha transición cara á total liberalización dende un réxime de monopolio. Este cambio está regulado pola Lei 34/1998 do Sector de Hidrocarburos e polo Real Decreto-Lei 6/2000 de Medidas para Acelerar a Competencia, que adiantou ó 1 de xaneiro de 2003 a total liberalización con respecto ó resto da Unión Europea. Coa publicación do Real Decreto 949/2001, que regula o acceso de terceiros ás instalacións gasistas estableceuse un sistema económico integrado do sector de gas natural.

### 2.1. Principios fundamentais.

Os principios fundamentais da nova regulación deste sector enerxético son:

- Suprímese a consideración de servizo público.

Estímase que o conxunto das actividades reguladas pola Lei 34/1998 non requiren da presenza e responsabilidade do Estado para o seu desenvolvemento. Polo tanto, aínda que seguen sendo consideradas de interese xeral, desaparece o sistema de concesións, quedando suxeitas a un réxime de autorización de instalacións.

Preténdese garantir un desenvolvemento suficiente de infraestructuras mediante un sistema de retribucións que permita unha adecuada rendibilidade dos investimentos.

**- Liberalización do sector.**

A Lei 34/1998 ten como principal obxectivo avanzar na liberalización do gas e, para iso, establece a separación de actividades reguladas (transporte, regasificación, almacenamento e distribución) e actividades non reguladas (aprovisionamento e comercialización).

Deséñase un sistema de tarifas, peaxes e canons baseado en custos, co fin de imputar a cada consumidor os custos nos que incorra o sistema relativos ó seu consumo.

**- Política de prezos.**

- a) No réxime regulado (a tarifa integral), os prezos son idénticos para todo o territorio. Fíxanse pola Administración en función do custo da materia prima, xestión da compra-venta de gas natural, custos de conducción e actividade de subministración a tarifa.
- b) No mercado liberalizado a formación de prezos está baseada nun sistema agregado de custos, dende a orixe ata o punto de consumo, é dicir, o prezo final inclúe os custos de aprovisionamento, regasificación, transporte, almacenamento e distribución, ata o consumidor final. O prezo final do gas terá unha compoñente de libre mercado (aprovisionamento e marxe comercial do comercializador) e unha compoñente regulada, ésta última para satisfacer en forma de canons e peaxes os custos de regasificación, transporte, almacenamento e distribución.

**- Liberdade de comercialización do gas.**

Créase un novo tipo de empresas chamadas “comercializadoras”, que teñen como función principal facilitar ós consumidores cualificados a elección de subministrador de gas, en réxime de liberdade de contratación de prezos, sendo incompatible esta actividade comercializadora co exercicio de actividades definidas como reguladas (regasificación, almacenamento estratéxico, transporte e distribución).

- **Liberdade de acceso ás redes de transporte e distribución de gas.**

Todos os axentes que operan no novo sistema gasista español poden acceder libremente ás redes de transporte e distribución de gas mediante o pago dunha peaxe, establecido pola Administración no R.D. 949/2001, polo que se regula o acceso de terceiros á rede. Ditas peaxes varían en función dos niveis de presión e do volume de consumo.

- **Os consumidores cualificados progresivamente poden elixir o subministrador que desexen e acordar con el as condicións e o prezo do gas.**

Un dos principios básicos do novo sistema é o recoñecemento do dereito dos consumidores cualificados a elixir o subministrador que lles pareza máis convinte e acordar con el, libremente, o prezo e as demais condicións de contratación do servizo.

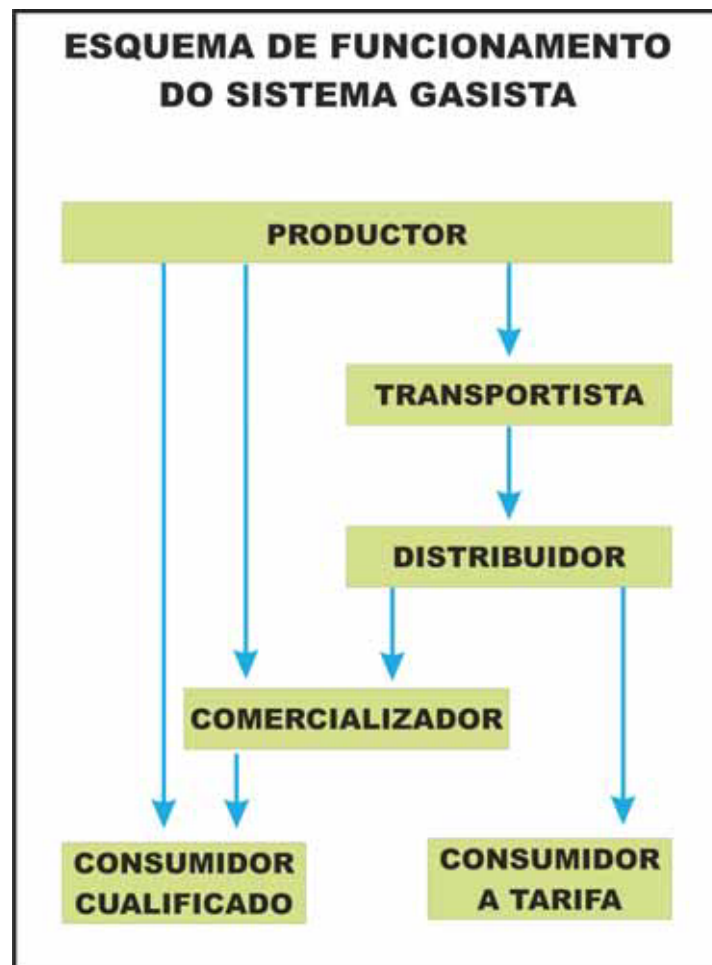
**Dende o 1 de xaneiro de 2003 tódolos consumidores poden exercer este dereito e actuar como “consumidores cualificados”.**

## **2.2. Axentes do sistema.**

- Productor: Empresa que realiza a exploración, prospección, desenvolvemento e explotación de xacementos de gas natural. A maior parte do gas natural que se consome en España provén de terceiros países a través de gasoductos (Magreb e Lacq) ou ben, en buques metaneiros que o transportan en estado líquido (-160°C) ata as plantas de almacenamento e regasificación situadas en España.
- Transportista: Empresa titular de instalacións de regasificación de gas natural licuado (G.N.L.), de transporte (presión maior de 16 bar) ou almacenamento de gas natural. Pode adquirir gas natural para a súa venda a outros transportistas ou ós distribuidores ó prezo de transferencia regulado. Debe permiti-lo acceso a terceiros (comercializadores, consumidores cualificados e transportistas) ás súas instalacións, recibindo en contraprestación as peaxes e canons establecidos.
- Distribuidor: Empresa titular de instalacións de distribución de gas natural (con presión menor ou igual a 16 bar ou que alimenten a un só consumidor). Compra o gas ó transportista a un prezo de transferencia

regulado e véndeo tamén a prezo regulado ós clientes a tarifa. Debe permiti-lo acceso de terceiros (comercializadores e clientes cualificados) á súa rede, a cambio do pago da peaxe establecida.

- **Comercializador:** Sociedade mercantil que accedendo ás instalacións de terceiros (transportistas e distribuidores) adquire gas natural para a súa venda ós consumidores cualificados ou a outros comercializadores. A súa función principal é facilita-lo dereito de elección por parte dos consumidores e incrementa-la competencia entre as empresas subministradoras.



### 2.3. Órgano de xestión.

Para que o sistema funcione correctamente creouse un novo organismo: o Xestor do Sistema, función que foi asignada a Enagás, S.A. Ningunha persoa física ou xurídica poderá participar no accionariado de Enagás S.A., nunha proporción superior ó 35%.

**O Xestor do Sistema é o responsable da xestión técnica da rede básica e de transporte secundario (presión maior ou igual a 16 bar). Ten por obxecto garanti-la continuidade e seguridade da subministración, o correcto funcionamento técnico do sistema gasista e a coordinación entre os suxeitos que xestionan e fan uso do sistema gasista, baixo os principios de transparencia, obxectividade e independencia.**

**Entre as súas funcións destacan as seguintes:**

- **Determinar e controlar o nivel de garantía de abastecemento do Sistema.**
- **Coordinar e modificar o mantemento de instalacións e impartir as instrucións necesarias para a correcta explotación do Sistema.**
- **Propoñer ó Ministerio de Economía o desenvolvemento da Rede Básica de gas natural e a ampliación dos almacenamentos.**
- **Coordinar a operación de transportistas para asegurar a entrega do gas nas condicións adecuadas nos puntos de saída do sistema.**
- **Controlar os almacenamentos.**

#### **2.4. Órganos de regulación.**

**O Goberno é o máximo responsable en materia de regulación do Sector de Hidrocarburos. Entre as responsabilidades que a Lei lle encomenda destacan:**

- **Exerce-las facultades de planificación.**
- **Establece-la regulación básica das actividades dentro do Sector.**
- **Fixa-las peaxes polo uso das redes e regula-la estrutura dos prezos do gas a tarifa.**
- **Establece-los requisitos mínimos de calidade e seguridade que han de rexe-la subministración.**

**A Comisión Nacional de Enerxía (C.N.E.) é o organismo encargado de velar pola competencia efectiva no sistema e pola súa obxectividade e transparencia, en beneficio de tódolos suxeitos que operan no mesmo e dos consumidores.**

**A Comisión ten encomendadas, entre outras, as seguintes funcións:**

- **Ser órgano consultivo da Administración en materia enerxética.**
- **Ser órgano arbitral entre os axentes do sistema que así o requiran.**
- **É órgano competente na resolución de conflitos entre os axentes do sistema, por exemplo, naqueles relativos ó acceso de terceiros ás redes.**
- **Velar para que as actividades enerxéticas se leven a cabo en réxime de libre competencia.**
- **Inspecciona as condicións técnicas das instalacións, as económicas e a separación de actividades.**
- **Participar na planificación enerxética e na elaboración de proxectos de tarifas e peaxes.**
- **Informa sobre diversos aspectos en relación co funcionamento do novo sistema, fai propostas para melloralo e comeza ou informa expedientes sancionadores.**

Ás Comunidades Autónomas, no seu ámbito territorial, compete o desenvolvemento legislativo e a execución da normativa básica en materia de hidrocarburos, a autorización e inspección das instalacións e a potestade sancionadora.

### **3. ¿Quen se pode beneficiar da liberalización?**

**Os consumidores son os principais beneficiarios do proceso de liberalización**, como **consumidores cualificados**, poden optar entre elixir libremente o subministrador (comercializador), co que poden pacta-lo prezo da subministración ,ou continuar no réxime de prezos regulados (tarifas de venda de gas natural).

### **4. ¿Quen son consumidores cualificados?**

De acordo co establecido no artigo 11 do **Real Decreto-Lei 6/2000** dende o **1 de xaneiro de 2003**, **tódolos consumidores teñen a consideración de cualificados.**

## 5.¿Como pode comprar gas un consumidor cualificado?.

Para comprar gas natural, os consumidores cualificados poden elixir entre as seguintes opcións:

**1ª opción: Seguir sendo subministrado polo seu actual distribuidor** a prezo regulado segundo a orde ECO/31/2003, do 16 de febreiro, pola que se aproban as tarifas de gas natural e gases manufacturados por canalización.

De acordo co R.D. 949/2001, do 3 de agosto, as tarifas abandonaron o sistema de usos (doméstico, comercial, industrial) por un sistema baseado en custos e aplicouse unha estrutura baseada en niveis de presión e volume de consumo.

A continuación, móstrase a estrutura das novas tarifas (R.D. 949/2001):

| GRUPO | PRESIÓN<br>(bar)       | TARIFA | VOLUME DE CONSUMO<br>(kWh/ano)       |
|-------|------------------------|--------|--------------------------------------|
| 1     | 60 < P                 | 1.1    | $C \leq 200.000.000$                 |
|       |                        | 1.2    | $200.000.000 < C \leq 1.000.000.000$ |
|       |                        | 1.3    | $1.000.000.000 < C$                  |
| 2     | 4 < P ≤ 60             | 2.1    | $C \leq 500.000$                     |
|       |                        | 2.2    | $500.000 < C \leq 5.000.000$         |
|       |                        | 2.3    | $5.000.000 < C \leq 30.000.000$      |
|       |                        | 2.4    | $30.000.000 < C \leq 100.000.000$    |
|       |                        | 2.5    | $100.000.000 < C \leq 500.000.000$   |
|       |                        | 2.6    | $500.000.000 < C$                    |
| 3     | P ≤ 4                  | 3.1    | $C \leq 5.000$                       |
|       |                        | 3.2    | $5.000 < C \leq 50.000$              |
|       |                        | 3.3    | $50.000 < C \leq 100.000$            |
|       |                        | 3.4    | $100.000 < C$                        |
| 4     | SERVICIO INTERROMPIBLE |        |                                      |

**2ª Opción: Contrata-la subministración de gas a prezo pactado libremente (a un comercializador).**

Neste caso, o prezo da subministración descomponse da seguinte maneira:

### a) Prezo da enerxía

Se se merca a enerxía a un comercializador, deberase pactar con el dito prezo, polo que é adecuado pedir previamente ofertas a distintos comercializadores.

#### Impostos

- A facturación da enerxía, está gravada co IVE (tipo do 16%).

### b) Prezo do uso das redes (tarifas de acceso)

As tarifas de acceso constitúen o cargo polo uso das redes de transporte e distribución. A diferenza do caso eléctrico, a empresa comercializadora do gas natural sempre é a titular do contrato de acceso ás redes, non sendo posible que o consumidor poida xestionar directamente dito contrato coa distribuidora.

#### Impostos:

A facturación polo acceso a rede está gravada cun IVE do 16%.

### 3ª Opción: Adquirir o gas a un produtor.

Esta opción obriga a adquiri-lo gas que vai a consumir en orixe, encargarse do seu transporte ata os puntos de entrada do sistema gasista en España (Plantas de Regasificación ou Conexións Internacionais por Gasoducto) e realiza-los contratos de acceso ás instalacións de transporte e distribución, aboando as peaxes e canóns de acceso establecidos regulamentariamente.

Pola súa complexidade, esta alternativa só e recomendable para grandes consumidores de gas natural (por exemplo, unha planta de ciclo combinado).

#### 5.1. ¿Qué e preciso analizar antes de decidi-la mellor alternativa?.

**Antes de solicitar oferta a un subministrador, débense coñece-las características actuais da subministración:** nivel de presión, volume anual de consumo e a distribución temporal do mesmo.



**A continuación, coas características da subministración débense solicitar ofertas a distintos subministradores e compara-lo prezo resultante entre as seguintes alternativas:**

- Mante-lo contrato de subministración a tarifa.
- Contrata-la subministración libremente e pagar a tarifa de acceso correspondente.

Evidentemente, existen outros factores distintos do prezo, a considerar no servicio proporcionado por un subministrador; atención comercial, asesoramento, formas de pago...

## **5.2. ¿Como contrata un consumidor cualificado unha subministración de gas natural?.**

Se un consumidor cualificado quere conectarse á rede, deberá poñerse en contacto coa empresa distribuidora da súa zona ou bisbarra e elixir entre as seguintes alternativas.

- 1.- Solicitar ó distribuidor a construción da acometida, nas condicións regulamentariamente establecidas.
- 2.- Construír unha liña directa, que será da súa propiedade e estará fóra do réxime regulado.

Unha vez realizada a acometida de subministración, o consumidor cualificado poderá optar entre adquirir o gas a un distribuidor, a un comercializador ou a un produtor.

## **5.3. ¿Con que empresa se pode contratar a subministración de gas natural?.**

As empresas comercializadoras de gas deben estar autorizadas polo Ministerio de Economía. Para coñece-la lista de empresas coas que pode contratar a subministración de gas pódense dirixir ó Instituto Enerxético de Galicia (INEGA),

*Departamento: Industria e Enerxías Convencionais*  
*Teléfono: 981 54 15 23 / Central INEGA: 981 54 15 00*  
*Fax: 981 54 15 25*  
*E-mail: industria@inega.es*  
*Enderezo: Rúa de Ourense, 6 – A Rosaleda*  
*15701 Santiago de Compostela*

ou ben a:

*Ministerio de Economía*  
*Teléfono: 91 349 49 68*  
*Fax: 91 457 80 41*  
*<http://www.mineco.es/comun/listacomercializadoras.htm>*

## **6. Solución de problemas relacionados coa subministración de gas.**

Se a un consumidor lle xorde un problema relacionado coa subministración de gas, debe acudir á súa empresa distribuidora, se contrata a subministración á tarifa integral, ou ó seu comercializador, se é un consumidor cualificado que contrata o seu consumo libremente. En último caso, a responsabilidade da calidade da subministración é a empresa distribuidora da zoa.

No caso de que a resposta non se produza en termos satisfactorios, o consumidor pode dirixirse, en función do asunto a tratar, os seguintes organismos:

1. Se se trata dunha cuestión relacionada coa xestión do contrato de subministración, tarifas de gas, tarifas de acceso aplicadas, acometidas, etc. pode dirixirse á **Delegación da Consellería de Industria da Xunta de Galicia en cada provincia.**

Exemplo: Se un consumidor non está dacordo coas esixencias da compañía distribuidora para proporcionarlle a subministración á nova industria que pretende instalar, ou se a presión de subministración presenta oscilacións que lle ocasionan problemas no seu proceso productivo, ou se considera que a tarifa de acceso non se está aplicando correctamente, etc. pode dirixirse á Delegación da Consellería de Industria da súa provincia.

2. Se se trata dunha cuestión relativa ás condicións de acceso ás redes, ou relacionada coa xestión técnica do sistema (responsabilidade do Xestor do Sistema), pode dirixirse á **Comisión Nacional de Enerxía** ([dre@cne.es](mailto:dre@cne.es)), competente na resolución de conflitos que xurdan nestes ámbitos.

Exemplo: se un distribuidor non permite o acceso á rede a un consumidor, este pode formular un conflito ante a CNE.

## 7.- Calidade do servicio.

Ó cambia-lo sistema de facturación, de m<sup>3</sup> a kWh de gas natural, e facturar enerxía en lugar de volume, a presión utilízase no actual sistema de medida como variable para medi-las interrupcións de subministración, o PCS é controlado en orixe, etc... A calidade do servicio está regulada polo R.D. 1434/2002, de 27 de decembro.

Os límites de calidade do gas natural en relación a súa composición, poderes caloríficos e demais características da calidade do produto para a súa subministración, corresponden ós aplicables ó gas do grupo H segunda familia, dacordo coa clasificación de gases da norma UNE-EN-437, e deberán cumpli-lo indicado nas Normas de Xestión Técnica do Sistema.

O gas natural deberá ser odorizado, de forma que calquer fuga poida ser detectada con facilidade cando exista unha mezcla cunha concentración volumétrica dun quinto da correspondiente ó límite de inflamabilidade.

### Definición de interrupción da subministración

Considerarase interrupción de subministro de gas natural, cando se realice a subministración por debaixo das seguintes presións mínimas:

- a) 18 mbar relativos, nunha rede de presión máxima de servicio menor ou igual a 0,05 bar relativos.
- b) 50 mbar relativos, nunha rede de presión máxima de servicio superior a 0,05 bar relativos ata 0,4 bar relativos.

- c) 0,4 bar relativos, nunca rede de presión máxima de servicio superior a 0,4 bar relativos ata 4 bar relativos.
- d) 3 bar relativos, nunca rede de presión máxima de servicio superior a 4 bar relativos ata 16 bar relativos.
- e) 16 bar relativos, nunca rede de presión máxima de servicio superior a 16 bar relativos.

### **Interrupcións da subministración**

Cando, no caso de **clientes a tarifa**, se produxesen interrupcións da subministración, a empresa subministradora aplicará unha rebaixa do 10 por cento nas facturas mensuais correspondentes ós clientes afectados por cada dúas interrupcións rexistradas no punto de subministración no mes, sempre que ningunha delas exceda de cinco horas.

No caso de clientes subministrados a través de comercializadora, o desconto do 10 por cento aplicarase sobre as peaxes que debe aboa-la comercializadora, sempre que a interrupción da subministración non sexa imputable á actuación desta.

No que respecta ós descontos aplicables polas empresas comercializadoras ós seus clientes debido ás interrupcións de subministración de gas natural, estarase ó disposto nas condicións pactadas entre as partes.

Se a duración destas interrupcións de servicio fose superior a cinco horas e inferior a un día, tanto para clientes a tarifa como para os clientes subministrados por unha comercializadora, a efectos de calcula-lo desconto aplicable, computarase cada interrupción de subministración como dúas interrupcións. Se a interrupción durase un ou máis días, computarase tres interrupcións por día de subministración interrompido. Non obstante, o desconto non poderá exceder en ningún caso do 50 por cento do importe da factura.

Cando a interrupción da subministración se deba a causas de forza maior ou de mantemento programado das instalacións, non se aplicará as reducións na facturación mensual dos clientes a tarifa nin as peaxes citadas anteriormente. Tampouco serán de aplicación aqueles clientes que teñan a consideración de interrompibles.

## 8. Organismos onde ampliar información.

- Se desexa coñecer as características da subministración actual, pode dirixirse á súa **empresa distribuidora**.
- Se desexa coñecer as alternativas a ser subministrado no mercado pode dirixirse ós **comercializadores autorizados**, ou no seu caso, ós **produtores**.
- Se desexa obter información xeral sobre a regulación e funcionamento do sistema, pode dirixirse ó **Instituto Enerxético de Galicia**

Departamento: Industria e Enerxías Convencionais

Teléfono: 981 54 15 23 / Central INEGA: 981 54 15 00

Fax: 981 54 15 25

Web: <http://www.inega.es>  
(link elexibilidade-CNE)

E-mail: **industria@inega.es**

Enderezo: Rúa de Ourense, 6 – A Rosaleda  
15701 Santiago de Compostela

ou ben á **Comisión Nacional de Enerxía:**

Departamento: Dirección de Relacións Externas

Teléfono: 91 432 96 28 / Central CNE: 91 432 96 00

Fax: 91 577 62 18

Web: <http://www.cne.es>

E-mail: **dre@cne.es**

Enderezo: C/ Marqués del Duero, 4  
28001 Madrid

**Centro de atención telefónica “Elexibilidade 2003”:  
901-10 2003**

## Anexo 1: Lexislación relacionada coa liberalización.

**Lei 34/1998**, do 7 de outubro, do Sector de Hidrocarburos (B.O.E. de 8 do outubro de 1998).

**Directiva 98/30/CE** do Parlamento Europeo e do Consello do 22 de xuño de 1998 sobre normas comúns para o mercado interior do gas natural.

**Real Decreto 1339/1999**, do 31 de xullo, polo que se aproba o Regulamento da C.N.E. (B.O.E. nº 202 do 24-08-1999).

**Lei 50/1998**, de 30 de decembro, de Medidas Fiscais, Administrativas e de Orde Social (Artículo 108). BOE de 31 de decembro de 1998.

**Real Decreto - Lei 6/1999**, do 16 de abril de Medidas Urxentes de Liberalización (capítulo III). (B.O.E. nº 92 do 17-04-1999).

**Real Decreto – Lei 6/2000**, do 23 de xuño, de Medidas Urxentes de Intensificación da Competencia en Mercados de Bens e Servizos (B.O.E. de 24-06-2000).

**Real Decreto 949/2001**, do 3 de agosto, polo que se regula o acceso a terceiros ás instalacións gasistas e establécese un sistema económico integrado do sector de gas natural (B.O.E. do 7-09-2001). Modificado en parte polo R.D. 1434/2002 (artículos 5,6,7,8 e 31).

**Orde 303/2002, de 15 de febreiro**, pola que se establecen os peaxes e cánones asociados ó acceso de terceiros ás instalacións gasistas (BOE 18/2/02). Deroga á orde 28-07-00.

**Orde 31/2003, de 16 de xaneiro**, pola que se establece as tarifas de gas natural e gases manufacturados por canalización e aluguer de contadores. (BOE17/01/03). Deroga as ordes 30/09/99, (BOE 1/10/99), e a orde do 12/02/01. (BOE 19/2/01).

**Orde 301/2002, do 15 de febreiro**, pola que se establece a retribución das actividades reguladas polo sector gasista. Modificada pola orde 1026/2002 de 10 de abril.

**Orde 146/2002, de 30 de enero**, pola que se fixan os prezos máximos para subministración de gas natural para usos industriais. Deroga o punto sexto da orde do 30 de setembro de 1999, (BOE 1/10/99).

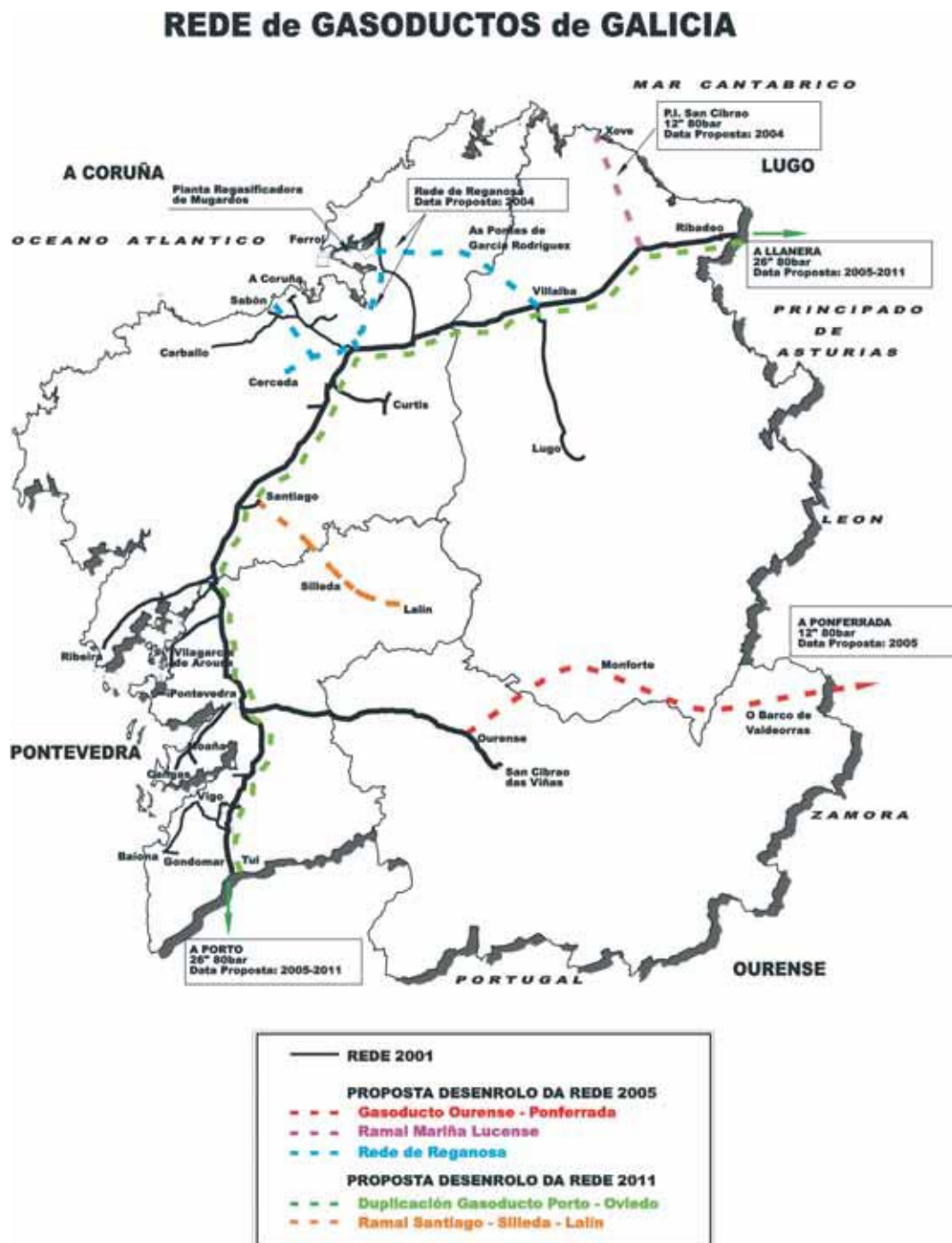
**R.D. 1434/2002, de 27 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro e procedementos de autorización de instalacións de gas natural.

**Regulamento Xeral do servizo Público de Gases Combustibles** Decreto 29 13/1973 do 26 de outubro (B.O.E. do 21.11.73, modificado polo B.O.E. 20-2-84).

Norma UNE-EN 437/A1 Gases de ensaio, presións de ensaio e categoría dos aparatos.

Estes documentos poden ser descargados (en formato pdf) directamente dende a web da C.N.E.

**Anexo 2: Rede de gasoductos.**



### Anexo 3: Prezos das tarifas de subministración de gas.

#### Grupos 1,2 e 3. Consumidores de gas natural con carácter firme.

##### *Grupo 1. Presión máxima superior a 60 bar*

| <b>Tarifa</b> | <b>Consumo kWh/año</b>                                     | <b>Término fixo (€/kWh/día)/mes</b> | <b>Término variable €/kWh</b> |
|---------------|--|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1.1           | Inferior ou igual a 200.000.000                            | 0,038572                            | 0,016101                      |
| 1.2           | Superior a 200.000.000 e inferior ou igual a 1.000.000.000 | 0,035528                            | 0,015994                      |
| 1.3           | Superior a 1.000.000.000                                   | 0,033497                            | 0,015994                      |

##### *Grupo 2. Presión superior a 4 bar e inferior ou igual a 60 bar*

| <b>Tarifa</b> | <b>Consumo kWh/año</b>                                   | <b>Término fixo (€/kWh/día)/mes</b> | <b>Término variable €/kWh</b> |
|---------------|--|-------------------------------------|-------------------------------|
| 2.1 *         | Inferior ou igual a 500.000                              | 0,033822                            | 0,016621                      |
| 2.2 *         | Superior a 500.000 e inferior ou igual a 5.000.000       | 0,033822                            | 0,016610                      |
| 2.3           | Superior a 5.000.000 e inferior ou igual a 30.000.000    | 0,043486                            | 0,016413                      |
| 2.4           | Superior a 30.000.000 e inferior ou igual a 100.000.000  | 0,041070                            | 0,016328                      |
| 2.5           | Superior a 100.000.000 e inferior ou igual a 500.000.000 | 0,038654                            | 0,016234                      |
| 2.6           | Superior a 500.000.000                                   | 0,036722                            | 0,016149                      |



### *Grupo 3. Presión inferior ou igual a 4 bar*

| <b>Tarifa</b> | <b>Consumo kWh/año</b>                          | <b>Término fixo (€/cliente)/mes</b> | <b>Término variable €/kWh</b> |
|---------------|---|-------------------------------------|-------------------------------|
| 3.1           | Inferior ou igual a 5.000                       | 2,29                                | 0,043192                      |
| 3.2           | Superior a 5.000 e inferior ou igual a 50.000   | 5,12                                | 0,036396                      |
| 3.3           | Superior a 50.000 e inferior ou igual a 100.000 | 39,71                               | 0,028095                      |
| 3.4           | Superior a 100.000                              | 59,25                               | 0,025751                      |

### *Grupo 4. Consumidores de gas natural con carácter interrumpible*

| <b>Tarifa</b>            | <b>Término variable €/kWh</b> |
|--------------------------|-------------------------------|
| 4 bar < Presión < 60 bar | 0,017640                      |
| Presión > 60 bar         | 0,017078                      |

*Resolución de 14 de julio de 2005 (BOE 18/07/05)*

En tódolos casos, os prezos indicados non inclúen o I.V.E.

As tarifas interrumpibles serán de aplicación a todo usuario que utilice o gas natural como combustible, suministrado por canalización, en actividades e/ou procesos industriais que con especial natureza permita a interrupción do servizo e/ou consumos intermitentes do gas e ademáis o usuario manteña operacional outra fonte de enerxía alternativa.

Non se poden contratar con arreglo a esta tarifa consumos inferiores a 8.600.000 kWh/ano ou 26.000 kWh/día nin consumidores conectados a un gasoducto con presión de deseño igual ou inferior a 4 bar.

As condicións de interrumpibilidade serán o resultado dun acordo entre as partes, se ben o usuario terá dereito a que no prazo de preaviso para a suspensión do suministro non sexa inferior ás vinte e catro horas.



# ANEXO III: ACRÓNIMOS E SIGLAS





|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>AQS:</b>          | Auga quente sanitaria                                    |
| <b>COP:</b>          | Coeficiente de operación                                 |
| <b>CE</b>            | Comisión europea   |
| <b>°C</b>            | Graos centígrados  |
| <b>cent€</b>         | Céntimos de euros  |
| <b>GLP:</b>          | Gases licuados de petróleo                               |
| <b>IDAE:</b>         | Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía |
| <b>ITC:</b>          | Instrucción Técnica Complementaria                       |
| <b>IRC:</b>          | Índice de rendemento da cor                              |
| <b>K:</b>            | Graos Kelvin   |
| <b>kcal:</b>         | Quilocalorías  |
| <b>kcal/h:</b>       | Quilocalorías-hora                                       |
| <b>kg</b>            | Quilogramos  |
| <b>kVA:</b>          | Quilovoltamperio   |
| <b>kVAr:</b>         | Quilovoltamperio reactivo                                |
| <b>kW:</b>           | Quilowatt  |
| <b>kWh:</b>          | Quilowatt-hora   |
| <b>Lm:</b>           | Lúmenes  |
| <b>m<sup>3</sup></b> | Metros cúbicos   |
| <b>M€</b>            | Millóns de euros   |
| <b>MWh:</b>          | Megawatt-hora  |
| <b>P</b>             | Provisional  |
| <b>PCI:</b>          | Poder calorífico inferior                                |
| <b>PCS:</b>          | Poder calorífico superior                                |
| <b>ppm:</b>          | Partes por millón  |
| <b>RD:</b>           | Real Decreto   |
| <b>Ree:</b>          | Rendemento eléctrico equivalente                         |
| <b>RITE:</b>         | Regulamento de instalacións térmicas en edificios        |
| <b>t</b>             | Tonelada   |
| <b>TDGS:</b>         | Temperatura de orballo dos gases de escape               |
| <b>te</b>            | Termia   |
| <b>VEB</b>           | Valor engadido bruto                                     |
| <b>Tep:</b>          | Tonelada equivalente de petróleo                         |
| <b>W:</b>            | Watt   |



# ANEXO IV: UNIDADES E FACTORES DE CONVERSIÓN







**Múltiplos e submúltiplos de unidades**

| <i>Orde de magnitude</i> | <b>Prefixo</b> | <b>Símbolo</b> |
|--------------------------|----------------|----------------|
| $10^{12}$                | tera-          | T              |
| $10^9$                   | xiga-          | G              |
| $10^6$                   | mega-          | M              |
| $10^3$                   | quilo-         | k              |
| $10^2$                   | hecto-         | h              |
| $10^1$                   | deca-          | da             |
| $10^{-1}$                | deci-          | d              |
| $10^{-2}$                | centi-         | c              |
| $10^{-3}$                | mili-          | m              |
| $10^{-6}$                | micro-         | μ              |
| $10^{-9}$                | nano-          | n              |
| $10^{-12}$               | pico-          | p              |

**Unidades de potencia**

|               |                   | <b>W</b>  | <b>kcal/h</b>        |
|---------------|-------------------|-----------|----------------------|
| <b>W</b>      | vatio             | 1         | 0,86                 |
| <b>kW</b>     | quilovatio        | $10^3$    | 860                  |
| <b>MW</b>     | megavatio         | $10^6$    | $0,86 \cdot 10^6$    |
| <b>GW</b>     | xigavatio         | $10^9$    | $0,86 \cdot 10^9$    |
| <b>TW</b>     | teravatio         | $10^{12}$ | $0,86 \cdot 10^{12}$ |
| <b>kcal/h</b> | quilocaloría/hora | 1,16      | 1                    |

### **Unidades de enerxía**

|             |                                  | <b>kWh</b>            | <b>kcal</b>           |
|-------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Wh</b>   | vatio hora                       | $10^{-3}$             | 0,86                  |
| <b>kWh</b>  | quilovatio hora                  | 1                     | 860                   |
| <b>MWh</b>  | megavatio hora                   | $10^3$                | $0,86 \cdot 10^3$     |
| <b>GWh</b>  | xigavatio hora                   | $10^6$                | $0,86 \cdot 10^6$     |
| <b>TWh</b>  | teravatio hora                   | $10^9$                | $0,86 \cdot 10^9$     |
| <b>kcal</b> | quilocaloría                     | $1,16 \cdot 10^{-3}$  | 1                     |
| <b>te</b>   | termia                           | 1,163                 | 1.000                 |
| <b>J</b>    | xulio                            | $2,778 \cdot 10^{-7}$ | $2,389 \cdot 10^{-4}$ |
| <b>TJ</b>   | terajoule                        | $2,778 \cdot 10^2$    | $2,389 \cdot 10^5$    |
| <b>tep</b>  | tonelada equivalente de petróleo | $11,62 \cdot 10^3$    | $10^7$                |
| <b>ktep</b> | miles de tep                     | $11,62 \cdot 10^6$    | $10^{10}$             |
| <b>Mtep</b> | millóns de tep                   | $11,62 \cdot 10^9$    | $10^{13}$             |
| <b>tec</b>  | tonelada equivalente de carbón   | $8,13 \cdot 10^3$     | $7 \cdot 10^6$        |

Defínese a tonelada equivalente de petróleo (tep) como a enerxía equivalente á producida na combustión dunha tonelada de petróleo cun poder calorífico de 10.000 kcal/kg. Con base nesa definición, resultan as seguintes equivalencias:

|              | <b>tep</b>            |
|--------------|-----------------------|
| <b>Joule</b> | $2,34 \cdot 10^{-11}$ |
| <b>kcal</b>  | $10^{-7}$             |
| <b>kWh</b>   | $0,86 \cdot 10^{-4}$  |
| <b>MWh</b>   | 0,086                 |

### **Outras unidades utilizadas**

|                       |                       |            |                      |
|-----------------------|-----------------------|------------|----------------------|
| <b>g</b>              | gramo                 | <b>h</b>   | hora                 |
| <b>kg</b>             | quilogramo            | <b>s</b>   | segundo              |
| <b>t</b>              | tonelada              | <b>bar</b> | $10^5 \text{ N/m}^2$ |
| <b>ml</b>             | mililitro             | <b>A</b>   | amperio              |
| <b>l</b>              | litro                 | <b>V</b>   | volt                 |
| <b>m<sup>3</sup></b>  | metro cúbico          | <b>kV</b>  | quilovolt            |
| <b>bbbl</b>           | barril de petróleo    | <b>°C</b>  | grao centígrado      |
|                       | 158,97 litros         |            |                      |
| <b>Nm<sup>3</sup></b> | normal m <sup>3</sup> |            |                      |

# ANEXO V: BIBLIOGRAFÍA E AGRADECIMENTOS





- A liberalización do mercado eléctrico: guía do consumidor cualificado de enerxía eléctrica [Actualizado a xuño de 2003]. INEGA
- A liberalización do mercado do gas: guía do consumidor cualificado de gas natural [Actualizada xuño 2003]. INEGA
- Balance enerxético de Galicia 2003.
- Calderas de vapor en la industria. 1996. Ente Vasco de la Energía
- Curso de vapor de Spirax-Sarco 2004
- Cadernos de xestión municipal do. IDAE. Nº. 1-8
- Guía para el alumbrado de áreas de trabajo exteriores. Comisión internacional de alumbrado, 1986.
- Libro branco da enerxía : Galicia, setembro 2000.
- Páxina Web do Instituto Nacional de Estadística
- Páxina Web do Instituto Galego de Estadística
- Páxina Web da Xunta de Galicia.
- Plan de actuacións en ahorro y eficiencia energética en la Comunidad Autónoma de Galicia (2002-2006).

## AGRADECEMENTOS

---

- Concello de Lugo
- Concello de Santiago
- Concello de Ames
- Concello de Betanzos
- Concello de Muiños
- Concello de Ourense
- Concello de Sanxenxo
- Concello de Vedra
- Concello de Vimianzo
- Concello de Arzúa
- Concello de Vigo
- Concello de Santiago