

## GUÍA TÉCNICA DE APOYO PARA LA EJECUCIÓN Y COMUNICACIÓN DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN LA COMUNIDAD DE MADRID

### 1. Información preliminar

El texto actualmente vigente del RITE establece que las instalaciones térmicas se inspeccionarán periódicamente a lo largo de su vida útil, con el fin de verificar el cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética. La IT 4 determina las instalaciones que deben ser objeto de inspección periódica, así como los contenidos y plazos de estas inspecciones, y los criterios de valoración y medidas a adoptar como resultado de las mismas, en función de las características de la instalación. En cuanto a la habilitación de los agentes que lleven a cabo estas inspecciones periódicas de eficiencia energética, el artículo 31.2 del RITE remite a la cualificación o acreditación por las Comunidades Autónomas de los agentes cualificados para llevar a cabo estas inspecciones.

El **Decreto 10/2014**, de 6 de febrero, por el que se aprueba el **procedimiento para llevar a cabo las inspecciones de eficiencia energética de determinadas instalaciones térmicas de edificios**, establece el marco regulatorio para la ejecución de las inspecciones de eficiencia energética de las instalaciones térmicas en la Comunidad de Madrid.

Este Decreto tiene por objeto desarrollar el procedimiento para llevar a cabo las inspecciones periódicas, precisar el alcance de las actuaciones con el objeto de garantizar los derechos de los consumidores y la eficacia de las inspecciones.

El Decreto se estructura en tres capítulos que regulan las particularidades del procedimiento, los agentes que intervienen en el mismo, los agentes que controlan su cumplimiento y la periodicidad del calendario de inspecciones y el régimen sancionador.

El desarrollo de este procedimiento se realiza por medio de la **Orden de 30 de julio de 2014**, de la Consejería de Economía y Hacienda, **por la que se desarrolla el procedimiento para llevar a cabo las inspecciones de eficiencia energética de determinadas instalaciones térmicas de los edificios y se aprueban los modelos de informe**.

La Orden tiene por objeto desarrollar el procedimiento de inspecciones periódica de eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios de potencia útil nominal superior a 70 kW y aprobar los modelos de informe que se emplearán por los agentes que intervengan en dicho procedimiento.

Será de aplicación a la inspección periódica de eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios, nuevas o existentes, con generadores de calor o frío de potencia útil nominal superior a 70 kW.

Las inspecciones periódicas de eficiencia energética serán realizadas por alguno de los “agentes cualificados” a los que hace referencia el Decreto 10/2014, entre los que se encuentran las empresas mantenedoras de instalaciones térmicas en los edificios.

La actuación como “agente cualificado” para la ejecución de las inspecciones periódicas de eficiencia energética de las instalaciones térmicas requiere de alta previa, que se realizará de manera telemática a través de la página web [www.madrid.org](http://www.madrid.org).

La novedad que presenta este procedimiento, está generando un gran número de dudas, que se traducen en consultas y que incluso producen dificultades operativas para los agentes cualificados.

Con la intención de clarificar la operativa de actuación y posterior comunicación a la DGIEM de la Comunidad de Madrid de las actuaciones de inspección realizadas, se ha desarrollado esta “Guía Técnica de Apoyo”.

## 2. ¿Qué es la Guía Técnica de Apoyo?

El presente documento, denominado “*Guía técnica de apoyo para la ejecución y comunicación del procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética de las instalaciones térmicas en la Comunidad de Madrid*” [en adelante, GTA], se presenta como un documento de ayuda para las empresas mantenedoras de instalaciones térmicas en sus actuaciones como “agente cualificado” para la realización de inspecciones periódicas de eficiencia energética de las instalaciones térmicas.

Se propone como un “documento vivo” que se irá actualizando con los comentarios, propuestas y consultas de los agentes cualificados y cuyas versiones sucesivas irán recogiendo y aclarando aquellas dudas que nos transmitan las referidas empresas en sus actuaciones.

## 3. Objetivos de la Guía

La elaboración de la GTA persigue los siguientes objetivos:

- a) Explicar los conceptos técnicos que presenten dudas de interpretación en el procedimiento de inspección periódica y al cumplimentar los formularios oficiales.
- b) Desarrollar los métodos de medición y las fórmulas a aplicar de los distintos indicadores de la inspección periódica.
- c) Proponer y justificar los métodos de estimación de los indicadores que no pueden ser medidos, al carecer la instalación de instrumentación para la medición.
- d) Identificar aquellos indicadores que deberán justificarse con la aportación de una documentación adicional. Para ello, se propone incluir un documento complementario en formato libre, que se identificará como “Apéndice complementario”.
- e) Describir la herramienta informática de la DGLEM para la comunicación de las instalaciones periódicas de eficiencia energética.

## 4. Legislación aplicable y documentación complementaria

La GTA se ha elaborado de acuerdo con la legislación correspondiente a las inspecciones periódicas de eficiencia energética de las instalaciones térmicas en la Comunidad de Madrid, los documentos reconocidos del RITE que son de aplicación a las operaciones y mediciones establecidas (Guías Técnicas), así como otras documentaciones técnicas de reconocido prestigio que puedan ser de aplicación para el procedimiento. Para su mejor identificación, cada documento se identificará con un número.

El listado de normas y documentos de referencia para la elaboración de la GTA será el siguiente:

- 1) **Decreto 10/2014**, de 6 de febrero, por el que se *aprueba el procedimiento para llevar a cabo las inspecciones de eficiencia energética de determinadas instalaciones térmicas de edificios*.
- 2) **Orden de 30 de julio de 2014**, por la que se *desarrolla el procedimiento para llevar a cabo las inspecciones de eficiencia energética de determinadas instalaciones térmicas de edificios y se aprueban los modelos del informe*.
- 3) **Guía Técnica Nº 5**: Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas.
- 4) **Guía Técnica Nº 8**: Agua caliente sanitaria central.

## Versión 1

Las **Guías Técnicas Nº 5** y **Nº 8** han sido elaboradas por el Instituto para la diversificación y ahorro de la energía (IDAE) y son documentos reconocidos del RITE. Se pueden descargar de la página web de IDAE, por medio del enlace:

<http://www.idae.es/index.php/relcategoria.1030/id.430/reImenu.347/mod.pags/mem.detalle>

### 5. Apéndice justificativo complementario

Se trata de un documento en formato libre que recogerá la información complementaria para documentar los métodos de toma de datos, fórmulas de obtención de indicadores, procedimientos de estimación, etc; utilizados para la obtención de aquellos indicadores “complejos” o que puedan presentar dudas en su cumplimentación. Se entregará acompañando al anexo del informe de la inspección. Las referencias se indicarán con las siglas “**AJC**”.

En el apéndice no se hará referencia a aquellos indicadores que se obtengan directamente o cuya obtención no presente dudas interpretativas.

Además de permitir aclarar los datos incluidos en el documento, la información del apéndice complementario sirve como respaldo justificativo para los agentes cualificados, en relación con las actuaciones de “control de las inspecciones” posteriores.

### 6. Definiciones

- 1) **Indicador**: cualquier dato o parámetro que se solicita en el formulario y que se puede obtener mediante:
  - Un dato tomado de la documentación, de la información de los propios equipos o de la instrumentación de medición fija de la instalación;
  - Una medición realizada sobre los equipos y elementos componentes de la instalación, utilizando equipos auxiliares de medición;
  - La utilización y composición de los datos obtenidos en las mediciones realizadas sobre la instalación en las fórmulas empíricas de reconocido prestigio;
  - Valores estimados, obtenidos mediante la integración de los datos recogidos de la instalación en documentos reconocidos por el RITE.

- 2) **Potencia útil nominal o potencia térmica nominal de un generador de calor**: la potencia calorífica máxima que, según determine y garantice el fabricante, puede suministrarse en funcionamiento continuo, ajustándose a los rendimientos útiles declarados por el fabricante. La **P<sub>UN</sub>** es un concepto instantáneo.

La unidad de medida más utilizada es el kilovatio [**kW**].

En equipos no compactos, donde el quemador se acopla sobre la caldera, la potencia útil nominal se refiere al conjunto caldera-quemador y quedará limitada, en todo caso, por la potencia nominal útil de intercambio de la caldera. En estos equipos, la potencia nominal útil se ajusta actuando sobre el quemador, ya que la caldera es un elemento que no permite la regulación.

El ajuste de la potencia útil nominal se realiza en el momento de puesta en marcha del generador de calor, de acuerdo con las necesidades térmicas del conjunto de los emisores de la instalación y deberá tener en cuenta las pérdidas previstas en la red de distribución.

## Versión 1

- 3) **Consumo calorífico nominal:** el consumo calorífico máximo que, según determine y garantice el fabricante, el equipo precisa para proporcionar su potencia nominal útil en funcionamiento continuo. El  $C_{CN}$  es un concepto instantáneo.

La unidad de medida más utilizada es el kilovatio [kW].

El consumo calorífico nominal se expresa en función del poder calorífico inferior del combustible y se obtiene por medio de la siguiente fórmula:

$$C_{CN} = C_c \times PCI$$

- $C_{CN}$ : Consumo calorífico nominal del generador de calor, expresado en kW.
  - $C_c$ : Caudal de combustible, expresado en kg/h o m<sup>3</sup>/h según combustible.
  - PCI: Poder calorífico inferior del combustible, expresado en kWh/kg o kWh/m<sup>3</sup> según combustible.
- 4) **Rendimiento instantáneo de un generador de calor:** Se define como la relación por cociente entre la potencia útil desarrollada por el generador y su consumo calorífico en el momento en que realiza la medición (instantáneo). Se expresa en tanto por ciento sobre el poder calorífico inferior del combustible [%].

$$R_i [\%] = \frac{100 \times P_U}{C_c}$$

Si la medición del rendimiento instantáneo se realiza para la potencia útil nominal del generador de calor, se denomina **rendimiento nominal instantáneo**.

$$R_{Ni} [\%] = \frac{100 \times P_{UN}}{C_{CN}}$$

- 5) **Rendimiento medio estacional de un generador de calor:** Se define como la relación por cociente entre la energía útil desarrollada por el generador durante el periodo considerado y la energía calorífica consumida en el mismo periodo.

El rendimiento medio estacional de un generador de calor incluye las pérdidas en el propio generador de calor (que se tienen en cuenta para determinar el rendimiento instantáneo) y las pérdidas debidas a las paradas y en la fase de arranque hasta conseguir el régimen normal, por lo que será inferior al rendimiento instantáneo.

Suele determinarse para un periodo de 1 año, denominándose "**rendimiento medio anual**". Se expresa en tanto por ciento sobre la energía calorífica consumida en el periodo correspondiente.

$$R_{m(\text{anual})} [\%] = \frac{100 \times E_{U(\text{anual})}}{E_{C(\text{anual})}}$$

- 6) **Potencia útil de una bomba:** es la potencia mecánica que la bomba transmite al agua a través de su eje de giro y que se invierte en proporcionarle un caudal (q) y una altura manométrica ( $h_M$ ) a su paso por ella. En la actualidad, la unidad de medida más utilizada es el kilovatio [kW].
- 7) **Altura manométrica de una bomba circuladora:** Se define como la diferencia entre la presión de descarga y la presión de aspiración. Cuando se aplica a circuitos hidráulicos cerrados, se expresa habitualmente en metros de columna de agua [m ca].

## Versión 1

- 8) **Potencia eléctrica consumida por una bomba:** es la potencia eléctrica que la bomba consume para poder proporcionar la potencia mecánica en su eje de giro, que hemos denominado potencia útil.

La potencia eléctrica consumida por la bomba se puede obtener mediante las fórmulas siguientes, en función del tipo de alimentación eléctrica que tenga la bomba (monofásica o trifásica):

- A) Con alimentación eléctrica **monofásica**:

$$P_{EC(m)} = \frac{V \times I \times \cos \varphi}{1000}$$

- **$P_{EC(m)}$** : Potencia eléctrica consumida por la motobomba con alimentación monofásica, expresada en kW.
- **V**: Tensión de alimentación en bornes del motor, expresada en voltios [V].
- **I**: Intensidad eléctrica consumida, expresada en Amperios [A].
- **Cos  $\varphi$** : Factor de potencia [adimensional].

- B) Con alimentación eléctrica **trifásica**:

$$P_{EC(t)} = \frac{\sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi}{1000}$$

- **$P_{EC(t)}$** : Potencia eléctrica consumida por la motobomba con alimentación trifásica, expresada en kW.
- **V**: Tensión de alimentación entre conductores de fase en bornes de alimentación del motor, expresada en voltios [V].
- **I**: Intensidad eléctrica consumida por el conductor de fase, expresada en Amperios [A].
- **Cos  $\varphi$** : Factor de potencia [adimensional].

- 9) **Rendimiento de una bomba circuladora de fluido:** Se define como la relación por cociente entre la potencia útil desarrollada por la bomba y la potencia eléctrica consumida para desarrollarla en el momento en que realiza la medición (instantáneo). Se expresa en tanto por ciento sobre el valor de la potencia eléctrica consumida [%].

$$R_{i(B)} [\%] = \frac{100 \times P_U}{P_{EC}}$$

## 7. Información para la ejecución del procedimiento y cumplimentación de los formularios

En este punto, solamente se dará la explicación de aquellos indicadores que sean susceptibles de duda en la interpretación o a la hora de cumplimentar los formularios, así como aquellos que para su obtención requieran de operaciones que tengan un mayor carácter técnico.

Cada **indicador** vendrá numerado en orden creciente y estará identificado, entre paréntesis con el **bloque** y el **apartado** donde está ubicado.

**C**

**DATOS TÉCNICOS DE LA INSTALACIÓN**

**1) Pútil Total: [Bloque “C”, apartado “generadores”]**

La **potencia útil total** de la instalación será la suma de las potencias útiles nominales de los generadores de calor que componen la instalación térmica.

En aquellos casos donde no se pueda conocer la potencia útil nominal de los generadores, se indicará como potencia útil total de la instalación la suma de las potencias nominales de las calderas que componen la instalación. En este caso, se utilizará el valor indicado en la placa de la caldera para la temperatura de servicio 80°C-60°C [**P<sub>NU(placa)</sub>**]. No obstante, podrán utilizarse otras condiciones de funcionamiento para la determinación de la potencia útil total.

**AJC:** En el apéndice justificativo se indicarán las condiciones en que se ha realizado la medición.

**2) Potencia (KW): [Bloque “C”, apartado “generadores”]**

Como **potencia (kW)** se indicará la potencia útil del generador de calor, que debe ser medida en condiciones de máxima carga posible, para obtener un valor que se aproxime a la potencia útil nominal.

La potencia útil se puede obtener mediante la siguiente fórmula:

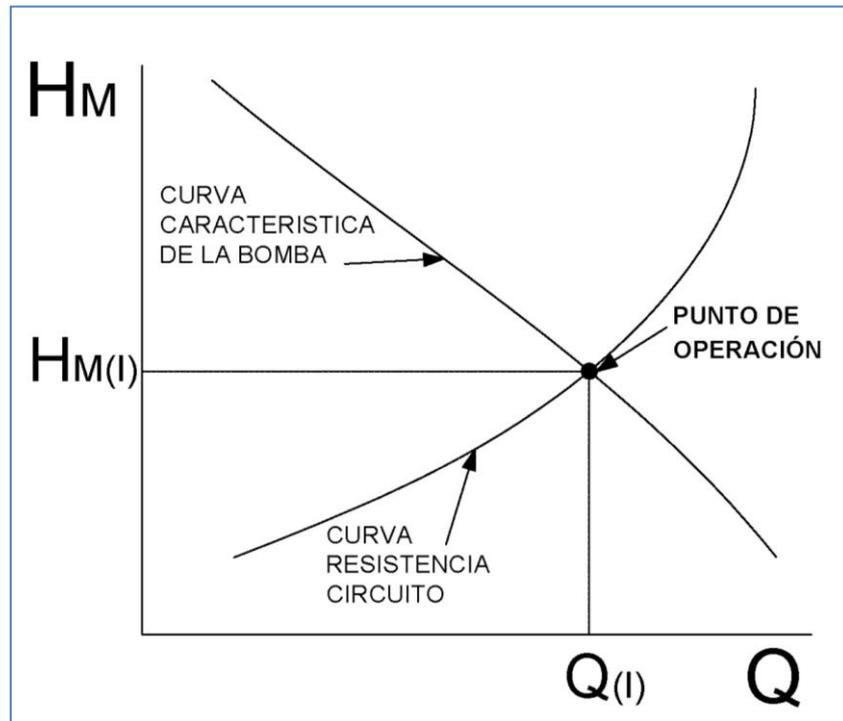
$$P_U = \frac{C_W \times (T_I - T_R)}{860}$$

- **P<sub>U</sub>:** Potencia útil del generador de calor, expresada en kW.
- **C<sub>W</sub>:** Caudal de agua en circulación, expresado en litros/hora.
- **T<sub>I</sub>:** Temperatura de impulsión o de salida del agua del generador, expresada en °C.
- **T<sub>R</sub>:** Temperatura de retorno o de entrada de agua en el generador, expresada en °C.

El caudal de agua en circulación podrá obtenerse mediante uno de los métodos siguientes:

- a) Por medio de un **caudalímetro**, cuando la instalación dispone de este elemento. Generalmente este dispositivo no existe.
- b) A través de una **válvula de equilibrado**. Estos elementos permiten, además de ajustar los caudales de agua que circulan a través de ellos, realizar la medición de los mismos de manera indirecta, siendo totalmente válidos.
- c) A través de la **curva característica de la bomba circuladora**. Para poder obtener el caudal circulante por medio de la curva características de la bomba circuladora, se deberá obtener la altura manométrica de la instalación, que es la diferencia entre la presión de impulsión y la presión de aspiración de la bomba circuladora, para lo que necesitaremos disponer de dos manómetros de escala y sensibilidad adecuada.

Trasladada la altura manométrica sobre la curva característica de la bomba, se puede obtener el caudal de agua de circulación de la instalación.



Las temperaturas  $T_I$  y  $T_R$  se obtendrán a través de los termómetros fijos instalados en la impulsión y retorno del generador de calor. En su defecto, se medirán por medio de termómetros portátiles, siendo recomendable en este caso que la medición se realice de forma simultánea, para lo que se precisarán dos termómetros.

En aquellos casos excepcionales donde la potencia nominal útil del generador no pudiera ser medida, se indicará la potencia útil nominal que figure en la placa de características de la caldera para la temperatura de servicio 80°C-60°C.

**AJC:** Se indicará el método utilizado para la determinación de la potencia útil nominal. Cuando se obtenga la potencia útil nominal a través de la fórmula, se indicará el método de obtención del caudal de agua circulante, el valor obtenido para éste, así como las temperaturas de impulsión y retorno del generador de calor.

### 3) Rendimiento instantáneo (%): Bloque “C”, apartado “generadores”.

Siempre que sea posible la medición del rendimiento nominal instantáneo, se constatará este valor como rendimiento instantáneo. En su defecto, se podrá indicar el rendimiento instantáneo en otras condiciones, aunque en este caso sería necesario conocer el valor de carga parcial para la que se ha obtenido el referido rendimiento, para poder realizar la valoración.

Para la determinación del rendimiento de un generador de calor, se pueden utilizar dos métodos [GT 5 IDAE]:

- A) **Método directo:** Utilizando la fórmula general, es decir, a través de la potencia útil y del consumo calorífico.

El rendimiento se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$R_U = \frac{q_w \times (T_I - T_R)}{860 \times q_c \times PCI}$$

## Versión 1

- **R<sub>U</sub>**: Rendimiento del generador de calor, expresado en tanto por uno sobre el PCI del combustible.
- **q<sub>w</sub>**: Caudal de agua en circulación, expresado en litros/hora.
- **T<sub>I</sub>**: Temperatura de impulsión o de salida del agua del generador, expresada en °C.
- **T<sub>R</sub>**: Temperatura de retorno o de entrada de agua en el generador, expresada en °C.
- **q<sub>c</sub>**: Caudal de combustible, expresado en kg/h o m<sup>3</sup>/h según el tipo de combustible.
- **PCI**: Poder calorífico inferior del combustible, expresado en kWh/kg o kWh/m<sup>3</sup> según el tipo de combustible.

En el caso de que se quiera obtener el rendimiento en tanto por ciento sobre el PCI del combustible, se deberá utilizar la siguiente fórmula:

$$R_U[\%] = \frac{q_w \times (T_I - T_R)}{0,86 \times q_c \times PCI}$$

- **R<sub>U</sub>**: Rendimiento del generador de calor, expresado en tanto por ciento sobre el PCI del combustible.
- **q<sub>w</sub>**: Caudal de agua en circulación, expresado en litros/hora.
- **T<sub>I</sub>**: Temperatura de impulsión o de salida del agua del generador, expresada en °C.
- **T<sub>R</sub>**: Temperatura de retorno o de entrada de agua en el generador, expresada en °C.
- **q<sub>c</sub>**: Caudal de combustible, expresado en kg/h o m<sup>3</sup>/h según el tipo de combustible.
- **PCI**: Poder calorífico inferior del combustible, expresado en kWh/kg o kWh/m<sup>3</sup> según el tipo de combustible.

La medición deberá realizarse para la máxima carga posible, para que el rendimiento se aproxime al rendimiento nominal instantáneo.

De entre los parámetros enumerados en la fórmula, los que presentan unas mayores dificultades de medición son el caudal de agua en circulación y el caudal del combustible.

- B) Método indirecto:** Mediante el análisis de las pérdidas térmicas en el desarrollo de la combustión, en el intercambio térmico en el generador entre el lado de agua y las pérdidas a través del cuerpo del generador hacia el ambiente donde está instalado.

Las pérdidas térmicas del generador de calor pueden ser de tres tipos:

- I. Pérdidas de calor sensible en los productos de la combustión (**Q<sub>h</sub>**).
- II. Pérdidas por inquemados en la combustión (**Q<sub>i</sub>**).
- III. Pérdidas a través del cuerpo de la caldera por radiación y convección (**Q<sub>rc</sub>**).

El rendimiento por este método se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$R_i = 100 - (Q_h + Q_i + Q_{rc})$$

- **R<sub>i</sub>**: Rendimiento instantáneo, expresado en % sobre el PCI del combustible.
- **Q<sub>h</sub>**: Pérdidas de calor sensible en los productos de la combustión, expresado en % sobre el PCI del combustible.
- **Q<sub>i</sub>**: Pérdidas por inquemados, expresado en % sobre el PCI del combustible.
- **Q<sub>rc</sub>**: Pérdidas por radiación y convección, expresado en % sobre el PCI del combustible.

## Versión 1

Los analizadores de combustión actuales son capaces de realizar la medición de las pérdidas por inquemados en la combustión y de calor sensible en los productos de la combustión, proporcionando un valor de rendimiento que contenga estas pérdidas. Sin embargo, no puede realizar el análisis de las pérdidas térmicas a través del cuerpo de la caldera.

Las pérdidas a través del cuerpo de la caldera [ $Q_{rc}$ ] son debidas a la transmisión de calor desde la caldera al ambiente donde está ubicada. Estas pérdidas se pueden calcular por medio de la siguiente fórmula:

$$Q_{rc} = \frac{100 \times Q_{RC}}{C_{CN}}$$

- $Q_{rc}$ : Pérdidas por radiación y convección en el cuerpo del generador de calor, expresado en tanto por ciento sobre el PCI del combustible.
- $Q_{RC}$ : Pérdidas totales por radiación y convección en el cuerpo del generador de calor, expresadas en kW.
- $C_{CN}$ : Consumo calorífico nominal del generador de calor, expresado en kW.

El valor de  $Q_{RC}$  se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{RC} = Q_p + Q_t + Q_e =$$
$$= [S_p \times 0,014 \times (t_p - t_a)] + [S_t \times 0,014 \times (t_t - t_a)] + [S_e \times 0,012 \times (t_e - t_a)]$$

- $Q_{RC}$ : Pérdidas totales por radiación y convección en el cuerpo del generador de calor, expresadas en kW.
- $S_p$ ,  $S_t$  y  $S_e$ : son la superficie frontal de la caldera, de la trasera y del resto de la envolvente, expresadas en m<sup>2</sup>.
- $t_p$ ,  $t_t$  y  $t_e$ : son la temperatura superficial del frontal de la caldera, de la trasera y del resto de la envolvente, expresadas en grados Centígrados [°C].
- $t_a$ : es la temperatura ambiente de la sala de calderas, expresada en grados Centígrados [°C].

La dificultad de medición del caudal de agua en circulación y del caudal de combustible hace que el método indirecto sea el más utilizado, pese a las dificultades que conlleva la medición de las pérdidas por radiación y convección en el generador de calor.

#### 4) Potencia (KW): [Bloque “C”, apartado “bombas”]

Como potencia (kW) se indicará la potencia útil de la bomba, que debe ser medida en condiciones de máxima carga posible, para obtener un valor que se aproxime a la potencia útil nominal.

La potencia útil se puede obtener mediante la siguiente fórmula:

$$P_{U(b)} = \frac{\gamma \times q_w \times h_M}{367000}$$

- $P_{U(b)}$ : Potencia útil de la bomba, expresada en kW.
- $\gamma$ : Peso específico del fluido, expresado en kg/dm<sup>3</sup> o kg/l.
- $q_w$ : Caudal de agua en circulación, expresado en dm<sup>3</sup>/h ó l/h.
- $h_M$ : Altura manométrica de la bomba, expresada en metros de columna de agua [m ca].

## Versión 1

El peso específico del fluido (agua) se puede redondear al valor 1, sin obtener un error significativo. Por ejemplo, para una temperatura media del agua de 60°C, el peso específico del agua sería 0,9831 kg/dm<sup>3</sup>.

Cuando el caudal de agua viene expresado en m<sup>3</sup>/h, la fórmula para determinar la potencia útil de la bomba sería la siguiente:

$$P_{U(b)} = \frac{\gamma \times q_w \times h_M}{367}$$

- **P<sub>U(b)</sub>**: Potencia útil de la bomba, expresada en kW.
- **γ**: Peso específico del fluido, expresado en kg/dm<sup>3</sup> o kg/l.
- **q<sub>w</sub>**: Caudal de agua en circulación, expresado en m<sup>3</sup>/h.
- **h<sub>M</sub>**: Altura manométrica de la bomba, expresada en metros de columna de agua [m ca].

### 5) Rendimiento (%): Bloque “C”, apartado “bombas”.

En este apartado se indicará el valor del rendimiento obtenido para la bomba, de acuerdo con la siguiente fórmula:

A) Para alimentación eléctrica **monofásica**:

$$R_{U(B)} = \frac{100 \times P_{U(B)}}{P_{EC(m)}} = \frac{\gamma \times q_w \times h_M}{3,67 \times V \times I \times \cos \varphi}$$

- **R<sub>U(B)</sub>**: Rendimiento del grupo motobomba, expresando en tanto por ciento [%] y referido a la potencia eléctrica consumida por el motor.
- **P<sub>U(B)</sub>**: Potencia útil de la bomba, expresada en kW.
- **P<sub>EC(m)</sub>**: Potencia eléctrica consumida por la motobomba con alimentación monofásica, expresada en kW.
- **γ**: Peso específico del fluido, expresado en kg/dm<sup>3</sup> o kg/l.
- **q<sub>w</sub>**: Caudal de agua en circulación, expresado en dm<sup>3</sup>/hó l/h.
- **h<sub>M</sub>**: Altura manométrica de la bomba, expresada en metros de columna de agua [m ca].
- **V**: Tensión de alimentación en bornes de alimentación del motor, expresada en voltios [V].
- **I**: Intensidad eléctrica consumida por el motor, expresada en Amperios [A].
- **cos φ**: Factor de potencia [adimensional].

B) Para alimentación eléctrica **trifásica**:

$$R_{U(B)} = \frac{100 \times P_{U(B)}}{P_{EC(t)}} = \frac{\gamma \times q_w \times h_M}{3,67 \times \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi}$$

- **R<sub>U(B)</sub>**: Rendimiento del grupo motobomba, expresando en tanto por ciento [%] y referido a la potencia eléctrica consumida por el motor.
- **P<sub>U(B)</sub>**: Potencia útil de la bomba, expresada en kW.
- **P<sub>EC(t)</sub>**: Potencia eléctrica consumida por la motobomba con alimentación trifásica, expresada en kW.
- **γ**: Peso específico del fluido, expresado en kg/dm<sup>3</sup> o kg/l.

- **q<sub>w</sub>**: Caudal de agua en circulación, expresado en dm<sup>3</sup>/hó l/h.
- **h<sub>m</sub>**: Altura manométrica de la bomba, expresada en metros de columna de agua [m ca].
- **V**: Tensión de alimentación entre conductores de fase en bornes de alimentación del motor, expresada en voltios [V].
- **I**: Intensidad eléctrica consumida por el conductor de fase, expresada en Amperios [A].
- **cos φ**: Factor de potencia [adimensional].

#### 6) Espesor aislamiento: Bloque “C”, apartado “distribución”.

Cuando la instalación disponga de aislamiento térmico con varios espesores, se indicará el máximo espesor de aislamiento. El mayor espesor de aislamiento corresponderá con los tramos generales de la instalación térmica (salida de los generadores, colectores generales de distribución, etc.).

#### 7) Temperatura operativa: Bloque “C”, apartado “emisores térmicos”.

Se indicará la temperatura operativa de funcionamiento de los emisores, en las condiciones nominales de diseño de la instalación. Se indicará [temperatura de impulsión/temperatura de retorno].

Esta temperatura se tomará sobre la entrada y salida de los emisores térmicos en el interior de las viviendas visitadas, por medio de un termómetro de contacto.

#### 8) Potencia (kW/vivienda): Bloque “C”, apartado “emisores térmicos”.

En esta casilla se deberá indicar la potencia media de emisores por vivienda, expresada en kW.

La emisión se considerará en las condiciones nominales de diseño de la instalación.

Para determinar esta potencia, se podrá utilizar alguno de los siguientes métodos:

- I. **Método directo**: se realizará el cómputo total de los emisores que componen la instalación, lo que requiere de entrada en la totalidad de los locales que componen la misma.  
Es el método recomendable para la realización de las inspecciones de edificios no residenciales. Su aplicación a los edificios de viviendas presenta muchas dificultades.
- II. **Método de muestreo**: se realizará una toma de muestras sobre una serie de locales y se extrapolarán los datos obtenidos a la totalidad del edificio.

La aproximación del resultado obtenido mediante muestreo sobre la potencia realmente instalada depende del número de muestras que se hayan tomado, la variedad de las mismas sobre las viviendas tipo e incluso el método utilizado para la extrapolación. Es conveniente que las muestras incluyan viviendas de la primera planta calefactada, la última planta y viviendas intermedias. También se debe tener muestras de viviendas de diferente orientación.

La extrapolación de los datos en el muestreo se debe realizar sobre los porcentajes de participación en el servicio de calefacción, lo que exige que estos coeficientes reflejen de forma fidedigna las potencias térmicas instaladas en cada vivienda.

La extrapolación de los datos del muestreo atendiendo exclusivamente a la superficie de las viviendas arroja generalmente grandes errores en las estimaciones.

## Versión 1

En función del número de viviendas que puedan inspeccionarse en el edificio, el método de muestreo podrá ser:

- a) **Completo:** Requiere disponer de datos de la potencia de los emisores de todas las “viviendas tipo” de calefacción. Como norma general, serán las viviendas de la primera planta calefactada, de la última planta, de las viviendas intermedias y también de aquellas viviendas atípicas o diferentes.

Se considerará que todas las plantas intermedias tienen los mismos emisores que la planta intermedia de muestra.

Se sumará la potencia resultante de las plantas intermedias con las potencias de las plantas primera, última, así como de las viviendas atípicas o diferentes.

- b) **Parcial:** Se considera muestreo parcial cualquier situación comprendida entre el muestreo completo y el muestreo base o de mínimos.

La extrapolación de los datos se realizará, en primer lugar, tomando como base referencial los datos de las plantas, sobre la que se aplicarán los coeficientes de participación en el servicio. Cuando no se conozcan éstos últimos, se realizará la extrapolación por superficie.

Cuando no se disponga de datos de todas las plantas o pisos diferentes, se extrapolará utilizando los porcentajes de participación en el servicio.

- c) **Base o de mínimos:** Se considera muestreo de base o de mínimos cuando se toman los datos en una única vivienda.

Los datos del resto de las viviendas se determinarán de acuerdo con los porcentajes de participación en el servicio de calefacción.

Este método de muestreo no permite la extrapolación por superficie, que solamente puede aplicarse sobre viviendas con la misma ubicación respecto al exterior, es decir, que tengan unas condiciones térmicas muy similares.

Determinadas las potencias de cada vivienda, se obtendrá la potencia media, dividiendo la potencia total del edificio entre el número de viviendas.

Solamente podrá tomarse como **vivienda de referencia para el muestreo** aquella cuyos emisores sean originales, o bien, sean idénticos térmicamente a la disposición original.

Independientemente del método de muestreo que se haya utilizado para la instalación, el cómputo de la potencia instalación se realizará atendiendo a las distintas “viviendas tipo”, que finalmente se sumarán para obtener la potencia total del edificio.

La potencia media se obtendrá dividiendo la potencia total resultante de la instalación entre el número de viviendas que componen esta. El valor obtenido será, por lo tanto, un valor medio ponderado de la potencia de las distintas viviendas que componen la instalación.

### 9) Potencia total (kW): Bloque “C”, apartado “emisores térmicos”.

Si se ha utilizado el **método directo** para la determinación de la potencia de los emisores de cada vivienda, la suma de potencias de todos los emisores permite obtener la potencia total (kW) de los emisores.

En el caso de utilizar el **método de muestreo**, determinada la potencia media de cada vivienda, el indicador potencia total (kW) puede obtenerse multiplicando la potencia media de la vivienda por el número de viviendas que componen la instalación.

### 10) Potencia: Bloque “C”, apartado “energías renovables”.

Cuando se trate de un equipo generador de calor, como por ejemplo en el caso de instalación de biomasa o geotermia, se indicará la potencia útil nominal del mismo, que será la que figura en la placa de características del equipo.

Si se trata de energía solar térmica, se determinará la potencia en base a la superficie de apertura total de los captadores que componen la instalación, utilizando la siguiente fórmula:

$$P_{ES(T)} = 0,7 \times S_{TA}$$

- $P_{ES(T)}$ : Potencia total instalada en paneles solares, expresada en kW.
- $S_{TA}$ : Superficie total de apertura del campo de captadores, expresada en m<sup>2</sup>.

### 11) Energía aportada: Bloque “C”, apartado “energías renovables”.

Se anotará el dato de la medición registrada, si existe contador de energía solar.

Cuando la instalación no disponga de contador de energía solar, se indicará en la casilla N/D [información no disponible], o bien, no se cumplimentará la casilla.

## E

### RESUMEN DE CONSUMOS REGISTRADOS DESDE LA ÚLTIMA INSPECCIÓN

En la primera inspección:

- a) En la columna de consumo se anotarán los datos que figuren en los dispositivos generales de medición y/o aquellos que figuren en los documentos de facturación de los servicios cuando sean exclusivos para la sala.
- b) En la totalización de los consumos anuales, se indicarán si es posible los valores anuales obtenidos. Cuando no se conozca el tiempo en que se han producido los consumos, se indicarán los valores totales obtenidos a través de sistema implantado para la lectura de consumos de la instalación.

En las inspecciones posteriores:

- a) En la columna de consumo se anotará la diferencia entre los valores actuales y los recogidos en la inspección anterior, con el sistema de obtención de datos utilizado.
- b) En la totalización de los consumos anuales de los contadores individuales, se indicarán si es posible los valores anuales, que se determinarán dividiendo el aumento que se haya producido en el consumo desde la última inspección entre el número de años transcurrido entre las inspecciones.

En aquellos casos donde los contadores individuales estén ubicados en el interior de las viviendas y el agente cualificado no pueda tener acceso a ellos, deberá solicitar estos datos previamente al representante del titular, que a su vez los podrá solicitar a la empresa que realice la toma de lecturas para el reparto de consumos en los servicios que existan. Se podrá aplicar la última lectura disponible en el momento de realizar la inspección.

En los servicios donde no se disponga de contadores individuales no se cumplimentará esta casilla.

En el AJC se justificarán los datos anotados, aclarando si se trata de valores medidos hasta la primera inspección, valores medidos desde la inspección anterior o valores anuales.

**F**

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y DIMENSIONADO DE LOS GENERADORES**

**12) Dimensionado de los generadores en función de la demanda: Bloque “F”.**

En instalaciones centralizadas para servicio exclusivo de calefacción, la valoración del dimensionado se determinará comparando la potencia instalada en emisores frente a la potencia útil nominal del generador de calor. La valoración podrá realizarse de acuerdo con el siguiente criterio:

- Excesivo:** La potencia útil nominal de los generadores de calor supera 120% sobre la potencia instalada en emisores.
- Adecuado:** La potencia útil nominal de los generadores de calor está comprendida entre el 105% y el 120% de la potencia instalada en emisores.
- Insuficiente:** La potencia útil nominal de los generadores de calor no alcanza el 105% de la potencia instalada en emisores.

Cuando la instalación centralizada proporcione servicio de calefacción y ACS, habrá que tener en cuenta también la potencia necesaria del servicio de ACS y su influencia en el conjunto de la instalación. En este caso, se realizará la valoración del comportamiento del generador en aquellos periodos en los que no sea necesario el servicio de calefacción.

En el **AJC** se podrán realizar las aclaraciones y puntualizaciones para la justificación de la opción seleccionada.

**13) Rendimiento de los generadores en función de la demanda: Bloque “F”.**

La valoración del rendimiento se realizará de acuerdo con el dimensionado de los generadores. La valoración podrá realizarse de acuerdo con el siguiente criterio:

- Excesivo:** Esta opción no deberá marcarse.
- Adecuado:** Cuando el dimensionado de los generadores es “adecuado” o “insuficiente”.
- Insuficiente:** Cuando el dimensionado de los generadores es “excesivo”.

**14) Potencia útil mínima estimada: Bloque “F”.**

En instalaciones centralizadas que solamente proporcionen servicio de calefacción, se puede obtener este concepto a través de la **potencia total (kW)** instalada en emisores, considerando unas pérdidas mínimas estimadas en la red de distribución del 5% sobre la potencia de los emisores.

$$P_{U(\min)} = 1,05 \times P_{TOT(EMISORES)}$$

- **$P_{U(\min)}$ :** Potencia útil mínima del generador de calor, expresada en kW.
- **$P_{TOT(EMISORES)}$ :** Potencia total instalada en emisores del conjunto de la instalación, expresada en kW.

Cuando la instalación centralizada proporcione servicio de calefacción y ACS, habrá que tener en cuenta también la potencia mínima del servicio de ACS, así como la potencia total combinada de ambos.

Para la determinación de la potencia mínima del servicio de ACS, se puede utilizar el método empleado en el apartado 6 de la **Guía Técnica nº 8** de IDAE, relativa al “**Agua caliente sanitaria central**”.

En todo caso, la potencia térmica obtenida deberá garantizar que el tiempo máximo de calentamiento volumen de acumulación, sin consumo de agua, no será superior a 2 horas.

### 15) Rendimiento objetivo de los generadores: Bloque “F”.

Se obtendrá dividiendo la energía útil producida durante un año (que se obtendrá por medio de los contadores de energía térmica) entre el consumo energético anual calculado a partir del consumo anual de combustible.

**Nota complementaria:** El rendimiento “objetivo” no pretende ser el que se puede determinar de manera objetiva sino la “meta” que se podría alcanzar con ese tipo de generador. Es decir, como se tiene que consignar el rendimiento de los generadores también se pide que se indique cuál es que se considera, en función del tipo de generador y antigüedad, que debería alcanzar si estuviera en buenas condiciones.

En el **AJC** se podrán realizar las aclaraciones y puntualizaciones necesarias y los valores objetivos.

<b>G</b>	<b>COMPARATIVA GENERADORES</b>
----------	--------------------------------

### 16) Rendimiento medio estacional: Bloque “G”, apartado “actual”.

Se refiere al rendimiento medio estacional anual. Se obtendrá dividiendo la energía útil producida durante un año (que se obtendrá por medio de los contadores de energía térmica) entre el consumo energético anual derivado del consumo de combustible.

Para la determinación del rendimiento medio estacional anual se puede utilizar la fórmula recomendada por la **Guía Técnica Nº 5**:

$$R_{\text{med[estacional]}}[\%] = \frac{R_i - 2}{1 + \left[ \left( \left( \frac{C_{CN}}{C_{\text{med[real]}}} - 1 \right) \times C_o \right) \right]}$$

- **R<sub>med(estacional)</sub>**: Rendimiento medio estacional, expresado en % sobre el poder calorífico inferior del combustible.
- **R<sub>i</sub>**: Rendimiento instantáneo, expresado en % sobre el poder calorífico inferior del combustible.
- **C<sub>CN</sub>**: Consumo calorífico nominal del generador de calor, expresada en kW.
- **C<sub>med[real]</sub>**: Consumo medio real en la producción del generador de calor, expresado en kW.
- **C<sub>o</sub>**: Coeficiente real de operación [según tabla].

El consumo medio real en la producción del generador de calor “**C<sub>med[real]</sub>**” se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$C_{\text{med[real]}} = \frac{E_{C[A](\text{anual})} \times 0,70}{T_f}$$

- **C<sub>med[real]</sub>**: Consumo medio real en la producción del generador de calor, expresado en kW.
- **E<sub>C[A](anual)</sub>**: Consumo energético anual del generador de calor, expresado en kWh.
- **T<sub>f</sub>**: Tiempo de funcionamiento anual del generador de calor, expresado en horas.

Para el tiempo de funcionamiento anual del generador de calor se tomarán los siguientes valores:

- 8.760 horas cuando el generador sea mixto calefacción y ACS [24 h/día x 360 días/año].
- 2.310 horas cuando el generador sea solo calefacción [11 h/día x 210 días/año].

También puede obtenerse el consumo medio real en la producción del generador de calor a través del consumo energético acumulado entre dos inspecciones consecutivas [dos o cuatro años, según el combustible]. En este caso, el tiempo de funcionamiento del generador se deberá tomar entre las inspecciones.

## Versión 1

El coeficiente real de operación “ $C_o$ ” se obtendrá a partir del consumo calorífico nominal del generador de calor, de acuerdo con la siguiente tabla:

$C_{CN}$ [kW]	$C_o$
< 75	0,05
75 a 150	0,04
150 a 300	0,03
300 a 1.000	0,02
> 1.000	0,01

### 17) Consumo anual/estimado (kWh): Bloque “G”, apartado “actual”.

Se podrá obtener a partir de las facturas anuales del combustible utilizado, que se multiplicarán por el poder calorífico inferior del combustible.

$$E_{C[A](anual)} = C_{C(anual)} \times PCI$$

- $E_{C[A](anual)}$ : Consumo energético anual del generador de calor, expresado en kWh.
- $C_{C(anual)}$ : Caudal anual de combustible del generador de calor, expresado en kg/h o m<sup>3</sup>/h según combustible.
- PCI: Poder calorífico inferior del combustible, expresado en kWh/kg o kWh/m<sup>3</sup> según combustible.

Para la determinación del consumo anual, podría ser más adecuado incluso emplear el PCS, puesto que al margen del empleo del PCI en los rendimientos en consonancia con los Documentos Reconocidos del RITE lo que se pretende es informar al usuario de cuánto consume y para eso parece más adecuado emplear el PCS, que además le permitirá comparar costes de tecnologías.

$$E_{C[A](anual)} = C_{C(anual)} \times PCS$$

- $E_{C[A](anual)}$ : Consumo energético anual del generador de calor, expresado en kWh.
- $C_{C(anual)}$ : Caudal anual de combustible del generador de calor, expresado en kg/h o m<sup>3</sup>/h según combustible.
- PCS: Poder calorífico superior del combustible, expresado en kWh/kg o kWh/m<sup>3</sup> según combustible.

En el AJC se podrán realizar las aclaraciones y puntualizaciones necesarias y los valores objetivos.

### 18) Rendimiento medio estacional: Bloque “G”, apartado “nuevo”.

Se podrá obtener un valor aproximado del rendimiento medio estacional del nuevo generador propuesto por medio de la siguiente tabla:

Combustible utilizado	Tipo de caldera	Rendimiento estimado (tanto por ciento)
Gasóleo C	Nueva condensación	89%
GLP	Nueva condensación	94%
Gas natural	Nueva condensación	96%

### 19) Consumo anual/estimado (kWh): Bloque “G”, apartado “nuevo”.

Se podrá determinar a partir del consumo anual de energía de la instalación existente, aplicando sobre el los rendimientos medios estacionales de la instalación actual y la nueva instalación propuesta. En este caso, la fórmula será la siguiente:

$$E_{C[N]}(\text{anual}) = E_{C[A]}(\text{anual}) \times \frac{R_{ME[A]}}{R_{ME[N]}}$$

- $E_{C[N]}(\text{anual})$ : Consumo energético anual del generador de calor propuesto, expresado en kWh.
- $E_{C[A]}(\text{anual})$ : Consumo energético anual del generador de calor actual, expresado en kWh.
- $R_{ME[A]}$ : Rendimiento medio estacional del generador de calor existente, expresado en tanto por ciento sobre la energía total consumida por la instalación.
- $R_{ME[N]}$ : Rendimiento medio estacional estimado del generador de calor propuesto, expresado en tanto por ciento sobre la energía total consumida por la instalación.

## H

### EVALUACIÓN PÉRDIDAS ANUALES DE DISTRIBUCIÓN

Para realizar la evaluación de las pérdidas anuales de distribución de la instalación térmica se deberá disponer de la energía útil producida en la instalación y de la energía medida en contadores individuales para los servicios de calefacción y ACS de manera diferenciada. Esta evaluación no podrá realizarse si no se dispone de las mediciones de los consumos individuales de los servicios de calefacción y ACS.

Para la determinación de la energía útil anual producida se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$E_{U[A]}(\text{anual}) = E_{C[A]}(\text{anual}) \times R_{ME[A]}$$

- $E_{U[A]}(\text{anual})$ : Energía útil anual producida por los generadores de calor, expresado en kWh.
- $E_{C[A]}(\text{anual})$ : Consumo energético anual de los generadores de calor, expresado en kWh.
- $R_{ME[A]}$ : Rendimiento medio estacional de los generadores de calor de la instalación, expresado en tanto por ciento sobre la energía total consumida por la instalación.

Para la determinación de la energía medida en contadores individuales, se sumarán los valores medidos en los servicios de calefacción y ACS.

En el caso de que la medición de agua caliente sanitaria se realice en metros cúbicos ( $m^3$ ), se deberá transformar a kilovatios-hora (kWh), para lo que se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$E_{U[\text{medida\_ACS}]}(\text{anual}) = \frac{V_{[\text{medido\_ACS}]}(\text{anual}) \times (T_P - T_E)}{0,86}$$

- $E_{U[\text{medida\_ACS}]}(\text{anual})$ : Energía útil medida en el contador de ACS, expresado en kWh.
- $V_{[\text{med\_ACS}]}(\text{anual})$ : Volumen total medido en los contadores de agua caliente sanitaria, expresado en metros cúbicos [ $m^3$ ].
- $T_P$ : Temperatura de preparación de ACS, expresada en grados Centígrados [ $^{\circ}C$ ].
- $T_E$ : Temperatura de entrada de ACS, expresada en grados Centígrados [ $^{\circ}C$ ].

## Versión 1

Se podrá considerar una temperatura de preparación del ACS de 50°C y una temperatura de entrada del agua fría de 10°C.

Para valorar el reparto de las pérdidas entre el tramo común de la instalación y los tramos individuales ubicados en el interior de las viviendas, se podrá utilizar el porcentaje de reparto aproximado que se indica en la tabla siguiente:

Condiciones generales del aislamiento de la instalación	Tipo de instalación o servicio	Porcentaje estimado pérdidas tramo común	Porcentaje estimado pérdidas tramo individual
Instalación con buen aislamiento térmico en los tramos generales de la instalación	Calefacción	50%	50%
	ACS	25%	75%
Instalación con aislamiento térmico en los tramos generales de la instalación en estado normal	Calefacción	60%	40%
	ACS	40%	60%
Instalación con aislamiento térmico en los tramos generales de la instalación en mal estado	Calefacción	75%	25%
	ACS	50%	50%

Hay que tener en cuenta que una parte de las pérdidas térmicas en los tramos individuales del circuito de distribución del servicio de calefacción se deriva hacia los locales siendo aprovechada en parte por el sistema térmico.

**Nota:** En el caso de que no se disponga de la medición de la energía térmica en los servicios de calefacción y ACS (ambos servicios) no se podrá cumplimentar este bloque.

## I EVALUACIÓN EMISORES

### 20) Adecuados a la temperatura operativa óptima del generador: Bloque "I".

Se marcará "SI" cuando se tenga la seguridad de que los emisores están diseñados de acuerdo con la temperatura operativa del generador. Como norma general, cualquier instalación no reformada deberá cumplir este requisito, aunque podrían darse casos particulares que hay que valorar.

En cualquier otro caso se marcará "NO". Como ejemplo característico podemos indicar la situación de la instalación donde se ha realizado la transformación de la sala de calderas (instalando calderas de condensación) sin adaptar los emisores a las temperaturas operativas de funcionamiento de este tipo de generadores.

### 21) Potencia instalada adecuada a la demanda: Bloque "I".

Se indicará a criterio del agente cualificado, en base a la información que reciba del titular de la instalación.

En el **AJC** se podrán realizar las aclaraciones y puntualizaciones para la justificación de la opción seleccionada.

## J SISTEMA DE REPARTO DE COSTES

### 22) Sistema de reparto: Bloque "J".

Se marcará "contador" cuando la instalación disponga de:

- Contadores de energía para las instalaciones de calefacción y/o agua caliente sanitaria individuales.
- Contadores volumétricos para instalaciones de agua caliente sanitaria.

## Versión 1

Se marcará “**repartidores**” cuando la instalación disponga de repartidores de costes o calorímetros en los radiadores. Cualquier otro elemento de medición, se marcará en “**otros**”.

En el **AJC** se podrán realizar las aclaraciones y puntualizaciones sobre los sistemas instalados que el agente cualificado considere necesario.

### 23) Diferencia entre la energía generada y la energía medida: Bloque “J”.

En la primera fila se indicará la potencia medida, expresada en kWh. Se indicará el valor total obtenido para el conjunto de los servicios de la instalación (calefacción y ACS).

Cuando el dato de consumo disponible corresponda a una medida volumétrica expresada en metros cúbicos [m<sup>3</sup>], como sucede en muchas ocasiones con el agua caliente sanitaria, se podrá determinar el equivalente en kWh por medio de la siguiente fórmula:

$$E_{U[\text{medida\_ACS}](\text{anual})} = \frac{V_{[\text{medido\_ACS}](\text{anual})} \times (T_P - T_E)}{0,86}$$

- **E<sub>U[medida\_ACS](anual)</sub>: Energía útil medida en el contador de ACS, expresado en kWh.**
- **V<sub>[med\_ACS](anual)</sub>: Volumen total medido en los contadores de agua caliente sanitaria, expresado en metros cúbicos [m<sup>3</sup>].**
- **T<sub>P</sub>: Temperatura de preparación de ACS, expresada en grados Centígrados [°C].**
- **T<sub>E</sub>: Temperatura de entrada de ACS, expresada en grados Centígrados [°C].**

## RECOMENDACIONES DE MEJORAS EN LA INSTALACIÓN

**Descripción:** En el formulario, se identificará la actuación propuesta para el correspondiente sistema componente de la instalación.

Se recomienda indicar aquellas recomendaciones que tengan un mejor resultado en la mejora de la eficiencia energética. Por ejemplo:

- **Generadores de calor:** Sustitución, instalando nuevos generadores de condensación con gas natural.
- **Redes de distribución:** Sustitución de grupo de bombeo, instalando bombas de caudal variables con variador de frecuencia.
- **Emisores:** Sustitución de emisores existentes, instalando nuevos emisores adaptados para temperaturas adecuadas a las calderas de condensación.
- **Control:**
  - Sustitución del control general de la instalación.
  - Instalación de válvulas termostáticas en emisores.
  - Instalación de sistemas de reparto de costes en instalaciones que no dispongan de ellos.
- **Aporte de energía renovable:** Instalación de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria.
- **Otros:** Instalación de sistemas de medición para el control de las instalaciones. Estos sistemas no producen un ahorro por sí mismos, pero permiten realizar la evaluación del comportamiento de la instalación, para determinar las propuestas de mejora más efectivas y rentables.

## Versión 1

En el **AJC** se describirá de manera pormenorizada cada una de las actuaciones propuestas y se justificarán técnica y económicamente.

**Coste estimado (€):** Se indicará el coste total estimado de la mejora propuesta.

En el **AJC** se podrá desarrollar el presupuesto justificativo, que también podrá adjuntarse directamente al “Anexo III”.

**Ahorro energía estimado (kWh/año):** Se indicará el ahorro de energía obtenido para la estimación realizada sobre la mejora propuesta.

El ahorro de energía se expresará en “kWh/año”. Este dato podrá obtenerse a partir del “Consumo anual/estimado (kWh)”, sobre el que se aplicará el porcentaje de ahorro de energía que produce la mejora de la instalación evaluada, que podrá obtenerse por medio de la siguiente tabla:

Sistema	Descripción de la mejora propuesta	Tipo de instalación	% ahorro sobre Consumo anual
Generación de calor	Sustitución, instalando nuevos generadores de condensación con gas natural	Solo calefacción	7% - 12%
		Calefacción y ACS	6% - 10%
Redes de distribución	Sustitución de grupo de bombeo, instalando bombas de caudal variables con variador de frecuencia	Solo calefacción	1% - 1,5%
		Calefacción y ACS	0,75% - 1%
Emisores	Sustitución de emisores existentes, instalando nuevos emisores adaptados para temperaturas adecuadas a las calderas de condensación	Solo calefacción	3% - 5%
		Calefacción y ACS	2,5% - 4%
Control	Sustitución del control general de la instalación	Solo calefacción	1% - 2%
		Calefacción y ACS	
	Instalación de válvulas termostáticas en emisores	Solo calefacción	2% - 4%
		Calefacción y ACS	1,5% - 3%
	Instalación de sistemas de reparto de costes en instalaciones que no dispongan de ellos	Solo calefacción	4% - 6%
		Calefacción y ACS	3% - 4,5%
Aporte energía renovable	Instalación de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria	Solo ACS	50% - 70%
		Calefacción y ACS	10% - 15%

En el **AJC** se desarrollará el cálculo estimativo del ahorro o se indicará el método de determinación del mismo.

**Rentabilidad (TIR):** Se indicará la rentabilidad (tasa interna de rentabilidad).

En el **AJC** se desarrollará brevemente la operativa para la obtención de dicha tasa.

## 8. Herramienta informática de la DGIEM para la comunicación de las inspecciones periódicas de eficiencia energética. Indicaciones básicas para su utilización

### 8.1. Descripción básica de la herramienta informática de la DGIEM

Se trata de una herramienta informática, de uso voluntario, que nos ha proporcionado la DGIEM para el registro de datos de las actuaciones de inspección de eficiencia energética y de control de inspección de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas, y que permite generar documentos en formato XML para realizar la comunicación de los resultados de las referidas actuaciones, por “vía telemática”.

La aplicación se desarrolla en un entorno de base de datos “ACCESS”.

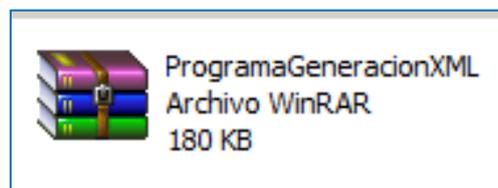
### 8.2. Requisitos mínimos del equipo y software

La aplicación informática para la comunicación de las inspecciones de eficiencia energética de las instalaciones térmicas requiere de un **equipo de prestaciones medias que tenga instalado el paquete office con la versión 2003 o posterior con Microsoft Access.**

### 8.3. Descarga e instalación de la aplicación en el equipo

La aplicación informática para el registro y la comunicación de las inspecciones de eficiencia energética de las instalaciones térmicas se encuentra disponible para su descarga en la zona dedicada a las inspecciones periódicas de eficiencia energética de la página web de ASEFOSAM.

El archivo de descarga se compone de un documento en formato “rar”, denominado “**ProgramaGeneracionXML**”.



El programa está situado en la zona privada de la página web de ASEFOSAM. Para acceder a esta zona, se deberá disponer del usuario y la contraseña de acceso a la zona privada. En caso de que no se disponga de estos datos, se pueden solicitar a través de la misma página web.

En la página web se dispone también de acceso para la descarga del programa que permite la descompresión del archivo RAR.

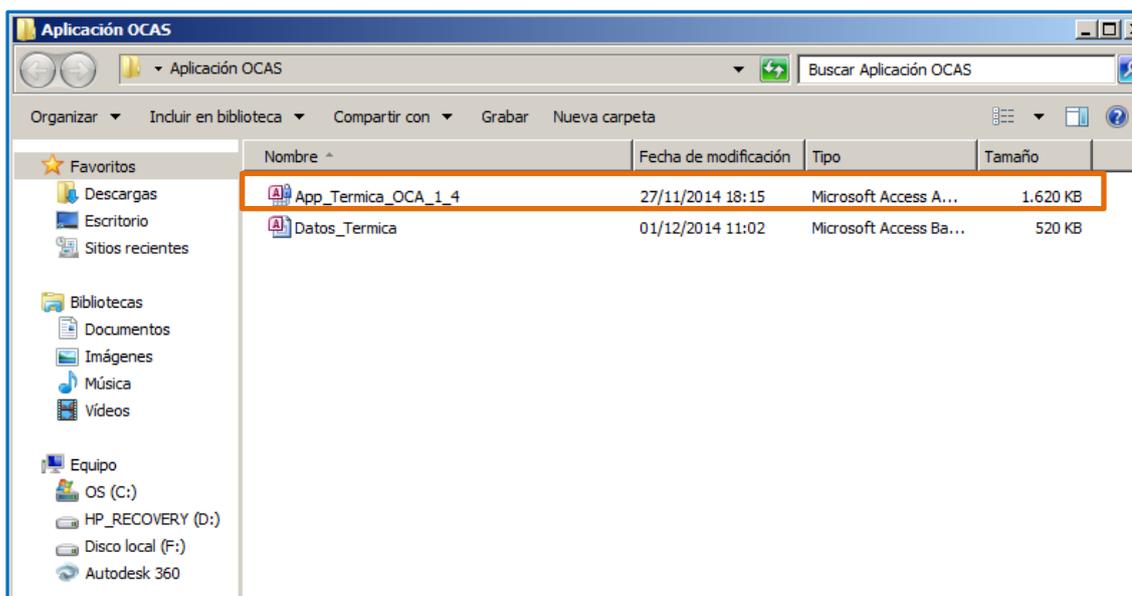
En la descarga de la aplicación se seguirán los siguientes pasos:

- I. En primer lugar, se deberá descargar el archivo ProgramaGeneracionXML.rar pinchando en el correspondiente enlace de la página web.
- II. Se deberá descomprimir el citado archivo en una carpeta dentro del disco duro del equipo, no hacer doble click sobre el archivo .rar descargado y ejecutar directamente la aplicación sobre el archivo comprimido. Es necesario una carpeta específica para las inspecciones periódicas, donde pueda estar alojada la aplicación de comunicación.

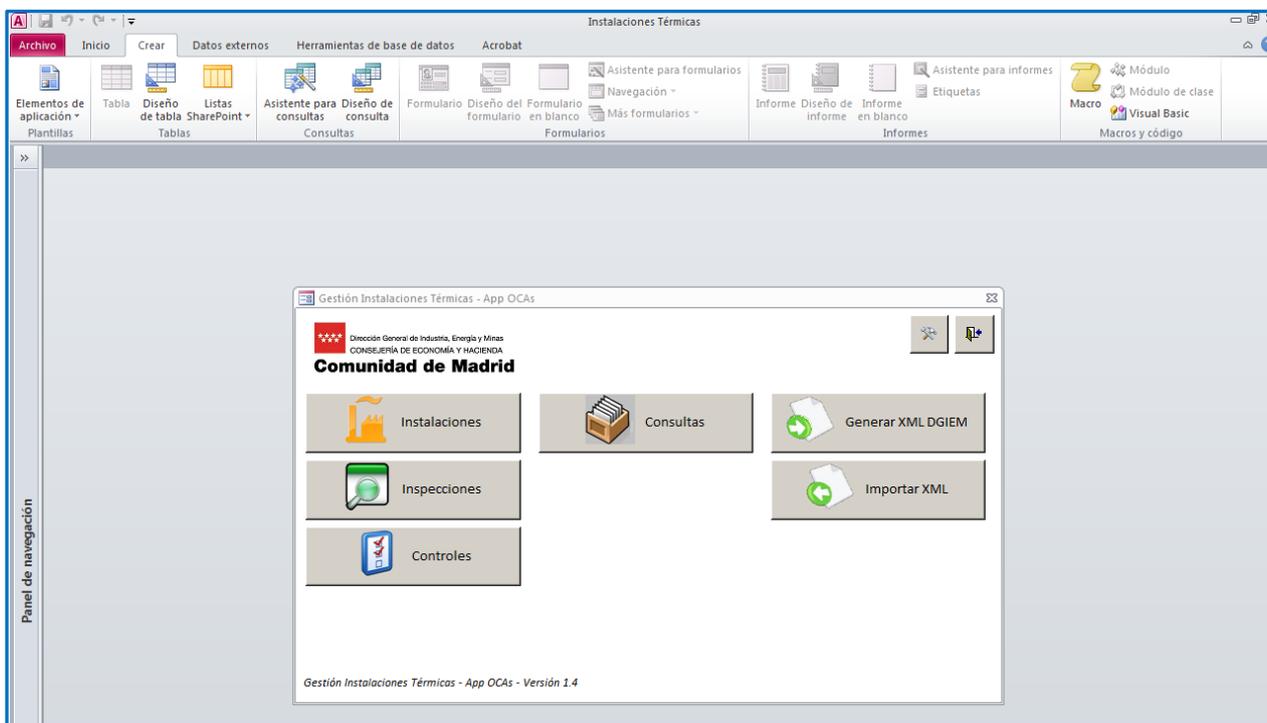
#### 8.4. Breves indicaciones para el uso de la aplicación

Para el manejo de la aplicación se deberán tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- 1) **Abrir la aplicación:** Para abrir la aplicación se situará el puntero de ratón sobre la carpeta "App\_Termica\_OCA\_1\_4" y se hará doble click en el botón izquierdo.

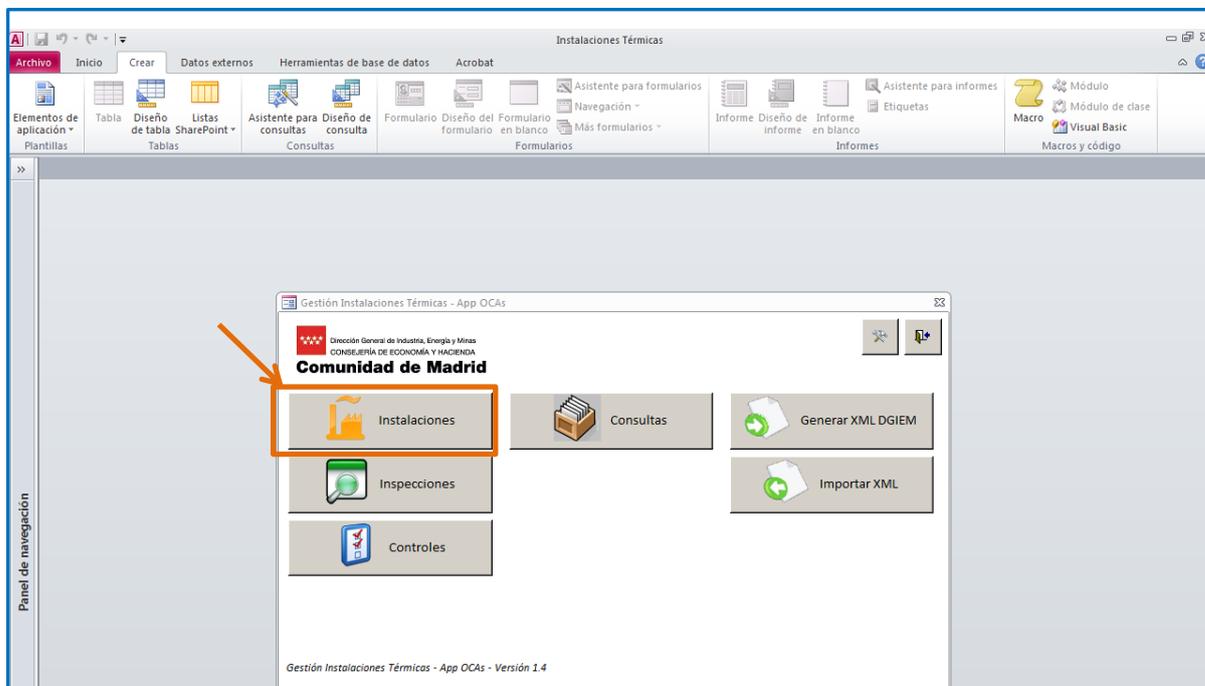


Se accede al menú principal, que presentará el siguiente aspecto:



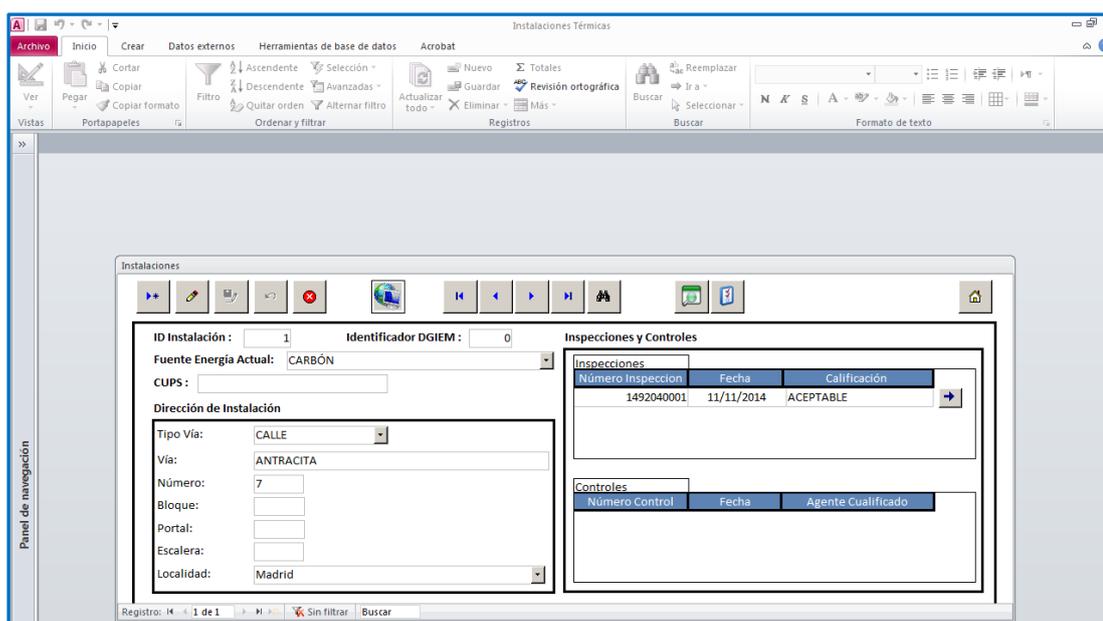
## Versión 1

- 2) Antes de realizar cualquier acción con la aplicación, se deberá dar de alta la instalación. Para ello, se seleccionará **“Instalaciones”** [posicionando el ratón y pulsando doble click en el botón izquierdo].

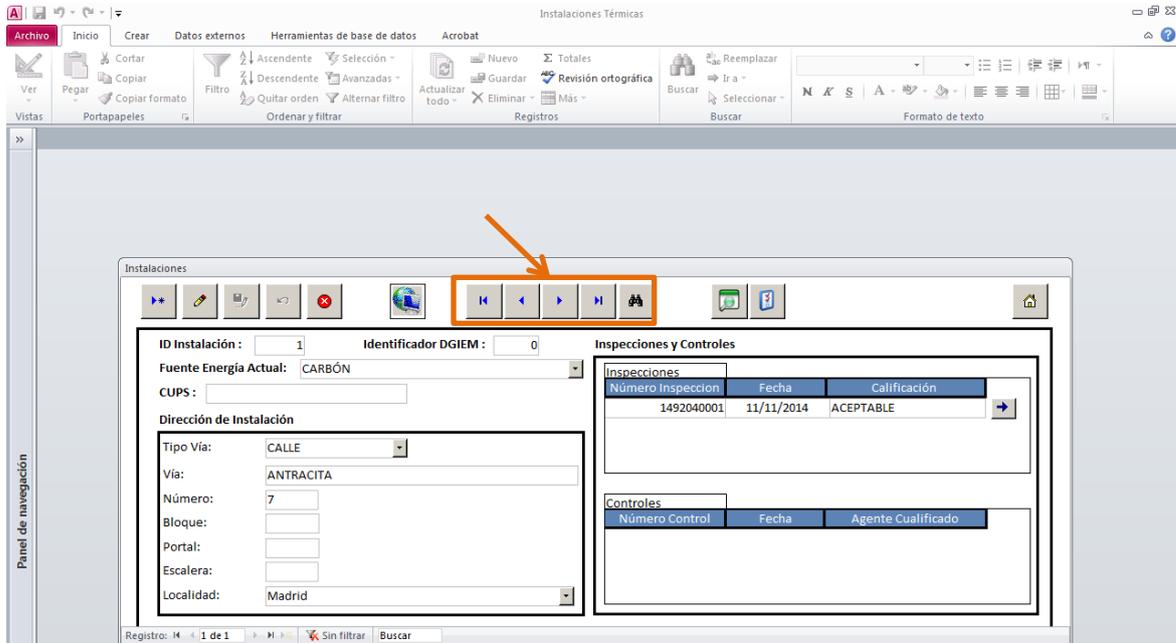


Esta ventana permite al agente cualificado:

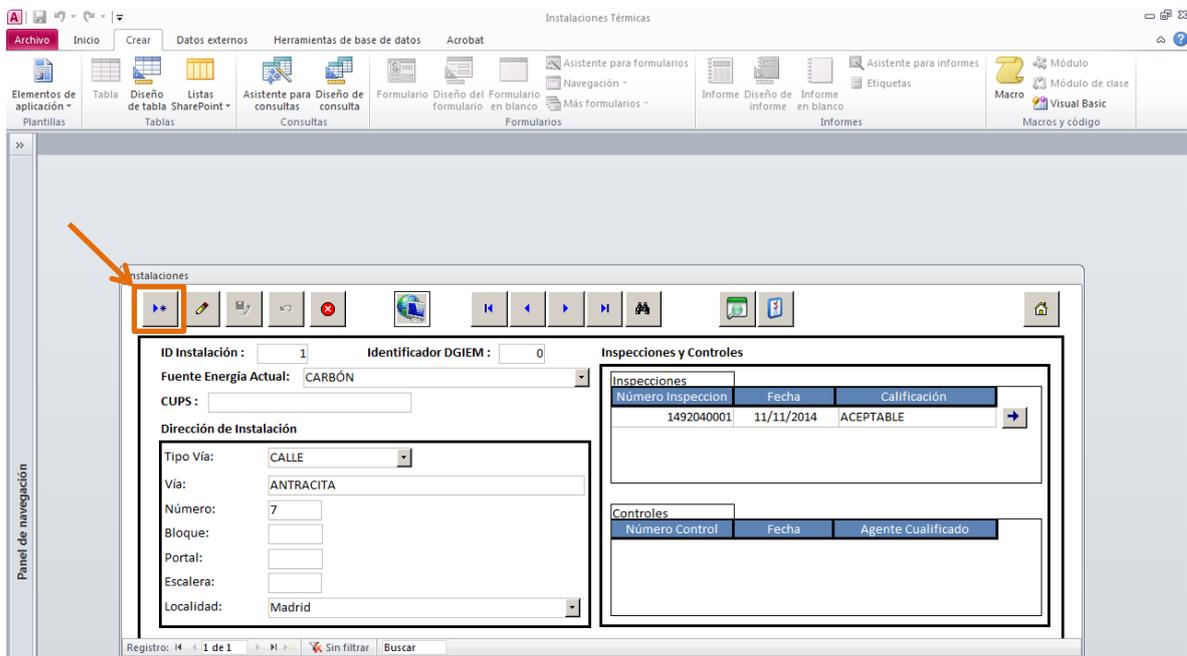
- Visualizar las instalaciones registradas por el agente y sus fechas de inspección periódica de eficiencia energética.
- Dar de alta nuevas instalaciones [requisito previo para poder registrar las inspecciones de eficiencia energética].



- 3) Para visualizar las instalaciones registradas por el agente cualificado, se utilizará el bloque de comandos central, que permite acceder a todas las instalaciones registradas:

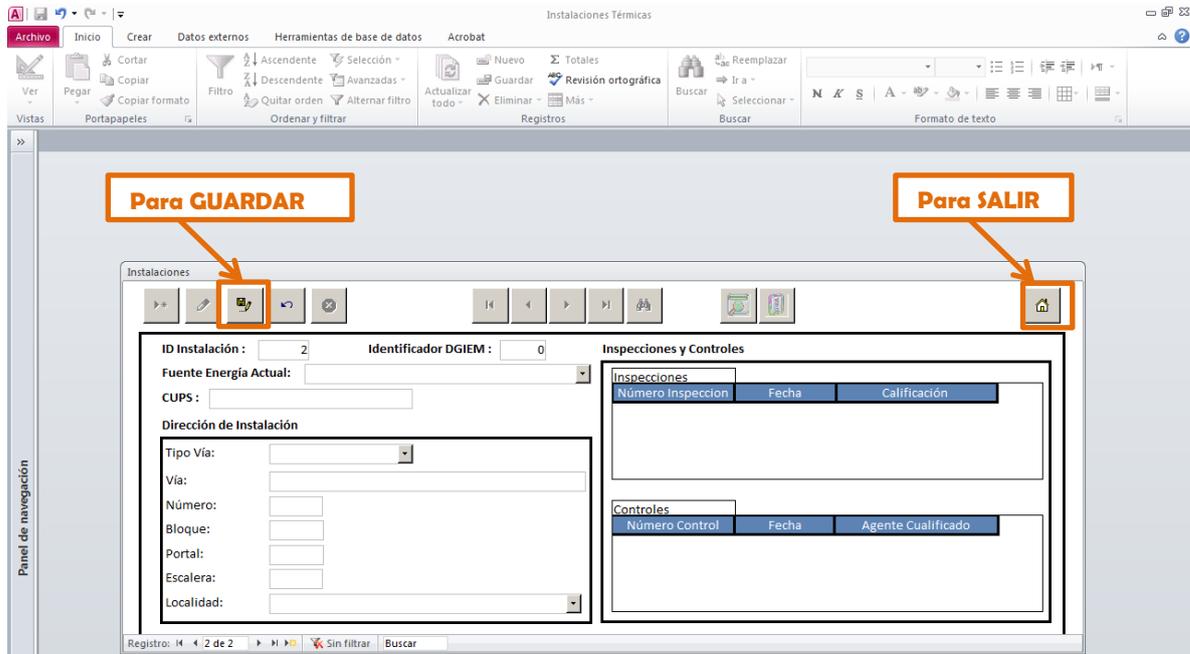


- 4) Para realizar el registro de una nueva instalación, se utilizará el comando de la izquierda [mediante un click en botón izquierdo]:

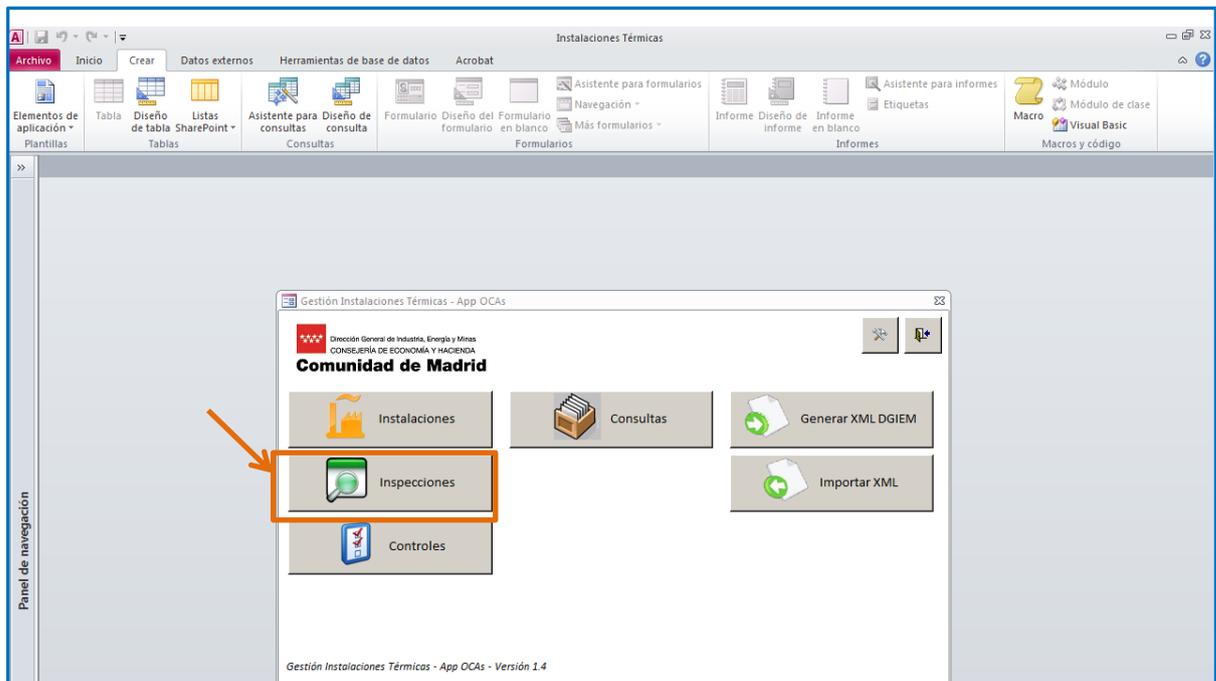


## Versión 1

Esta selección permite acceder a la siguiente pantalla, que permitirá registrar la nueva instalación. Una vez realizada se deberá “GUARDAR”. Para acceder a la pantalla anterior o para salir se puede utilizar el comando “SALIR”.

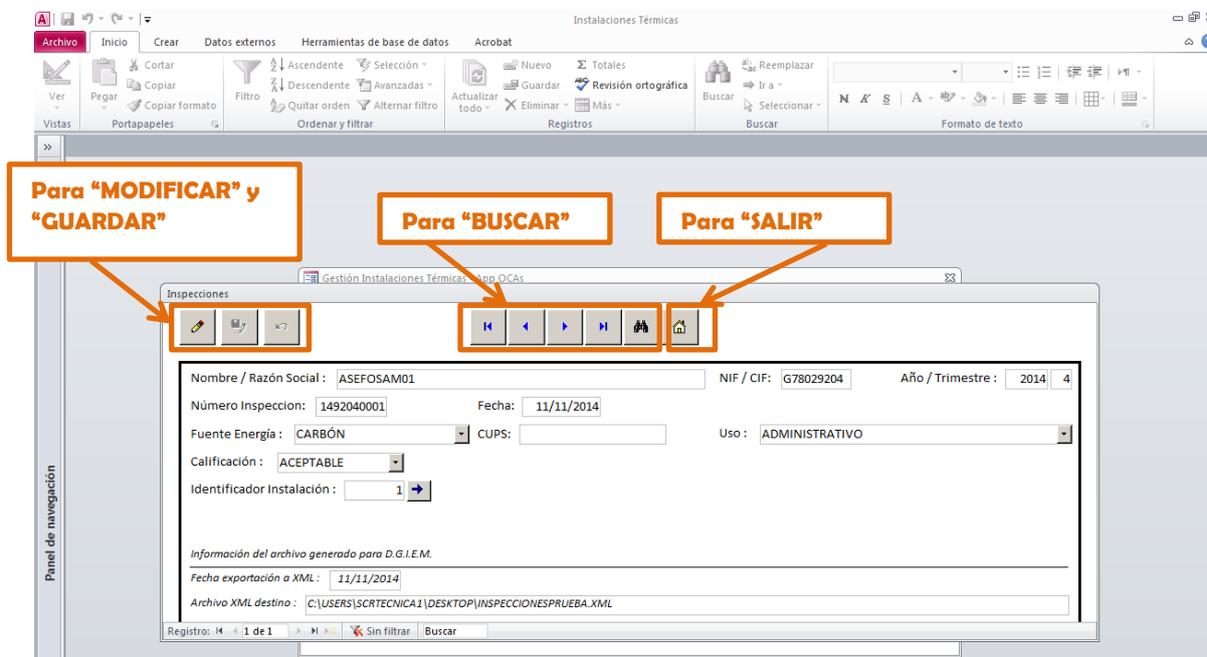


- 5) Las inspecciones se registrarán por medio del comando “**Inspecciones**” [posicionando el ratón y pulsando doble click en el botón izquierdo].

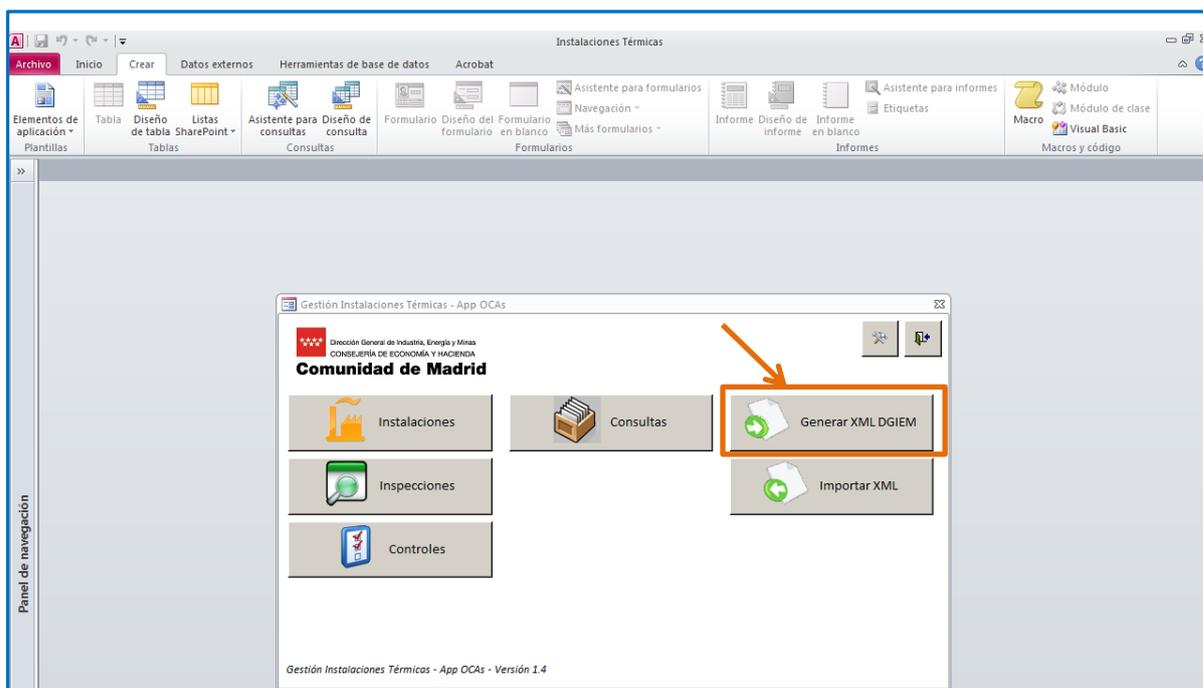


## Versión 1

Esta ventana permite acceder a la siguiente pantalla, que permite “MODIFICAR”, “GUARDAR” y “BUSCAR” inspecciones.

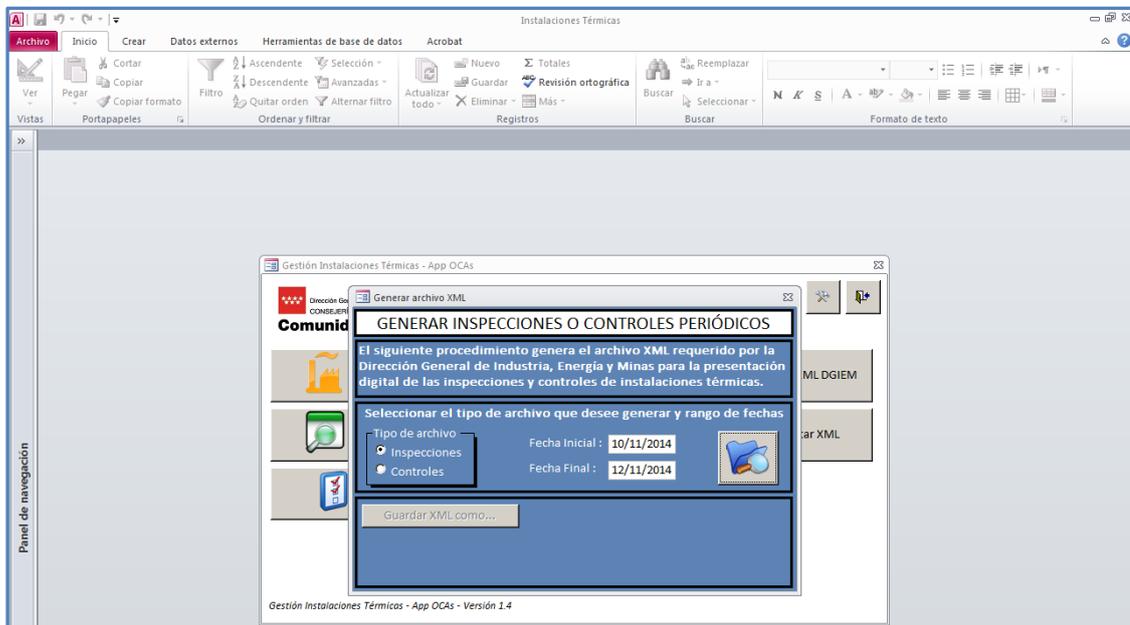


- 6) Una vez registradas las inspecciones en la aplicación, tal como hemos comentado, la aplicación dispone de un generador de información en formato “XML”, para su posterior comunicación a la Dirección General de Industria. Se deberá utilizar el comando “**Generar XML DGIEM**” [posicionando el ratón y pulsando click en el botón izquierdo].



## Versión 1

Esta ventana permite acceder a la siguiente pantalla. Seleccionando las fechas, se generará el formato "XML".



El archivo "XML" tiene el siguiente aspecto:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
- <inspecciones>
  - <agente>
    <nombre>ASEFOSAM01</nombre>
    <nif_cif>G78029204</nif_cif>
    <trimestre>4</trimestre>
    <anno>2014</anno>
  </agente>
  - <inspeccion>
    <identificador>000000000</identificador>
    <num_inspeccion>1492040001</num_inspeccion>
    - <direccion>
      <tipo_via>CALLE</tipo_via>
      <via>ANTRACITA</via>
      <numero>7</numero>
      <bloque/>
      <portal/>
      <escalera/>
      <localidad>Madrid</localidad>
    </direccion>
    <cups/>
    <fuente_energia>6</fuente_energia>
    <fecha>11/11/2014</fecha>
    <uso>2</uso>
    <calificacion>1</calificacion>
  </inspeccion>
</inspecciones>
```

## 8.5. Envío trimestral de las inspecciones realizadas

Entre los días 1 y 10 del mes siguiente a la finalización del trimestre natural, el agente cualificado deberá enviar por vía telemática el listado de inspecciones realizadas en el trimestre anterior. Se realizarán, por lo tanto, cuatro comunicaciones anuales, en las siguientes fechas:

- Entre el día 1 y el 10 del mes de enero, se enviará el listado de inspecciones realizadas entre el día 1 de octubre y el día 31 de diciembre, ambos inclusive.
- Entre el día 1 y el 10 del mes de abril, se enviará el listado de inspecciones realizadas entre el día 1 de enero y el día 31 de marzo, ambos inclusive.
- Entre el día 1 y el 10 del mes de julio, se enviará el listado de inspecciones realizadas entre el día 1 de abril y el día 30 de junio, ambos inclusive.
- Entre el día 1 y el 10 del mes de octubre, se enviará el listado de inspecciones realizadas entre el día 1 de julio y el día 30 de septiembre, ambos inclusive.

La comunicación se realizará a través del área de “GESTIONES Y TRÁMITES” de la página web de la Comunidad de Madrid, para lo que será necesario que el equipo informático tenga cargado el “certificado digital”. El acceso se puede realizar por medio del siguiente enlace:

[http://www.madrid.org/cs/Satellite?pagename=ComunidadMadrid/Comunes/Presentacion/popupGestionTelematica&language=es&c=CM\\_Tramite\\_FA&cid=1354361028204&nombreVb=impresos&other=2](http://www.madrid.org/cs/Satellite?pagename=ComunidadMadrid/Comunes/Presentacion/popupGestionTelematica&language=es&c=CM_Tramite_FA&cid=1354361028204&nombreVb=impresos&other=2)

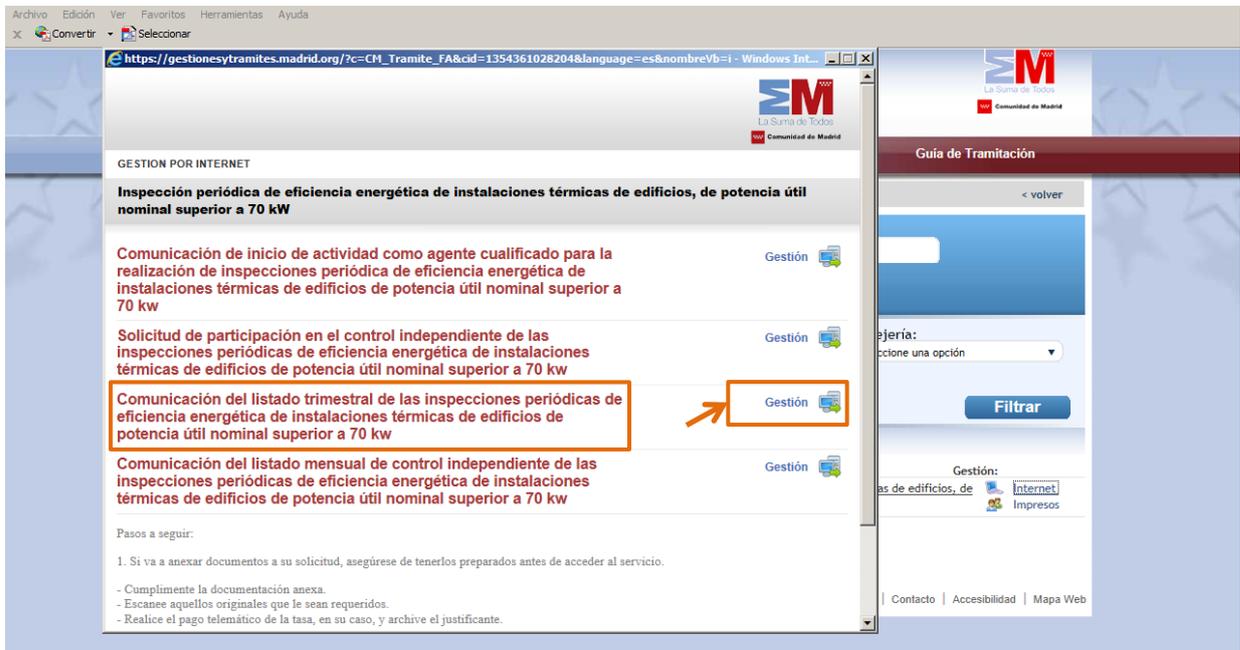
El enlace conduce a la siguiente pantalla:

The screenshot shows a web browser window displaying the Madrid government portal. The main content area is titled 'GESTION POR INTERNET' and features a section for 'Inspección periódica de eficiencia energética de instalaciones térmicas de edificios, de potencia útil nominal superior a 70 kW'. Below this, there are four items, each with a 'Gestión' button and a document icon: 1. 'Comunicación de inicio de actividad como agente cualificado para la realización de inspecciones periódicas de eficiencia energética de instalaciones térmicas de edificios de potencia útil nominal superior a 70 kw'. 2. 'Solicitud de participación en el control independiente de las inspecciones periódicas de eficiencia energética de instalaciones térmicas de edificios de potencia útil nominal superior a 70 kw'. 3. 'Comunicación del listado trimestral de las inspecciones periódicas de eficiencia energética de instalaciones térmicas de edificios de potencia útil nominal superior a 70 kw'. 4. 'Comunicación del listado mensual de control independiente de las inspecciones periódicas de eficiencia energética de instalaciones térmicas de edificios de potencia útil nominal superior a 70 kw'. Below these items, there is a 'Pasos a seguir:' section with a numbered list: 1. 'Si va a anexar documentos a su solicitud, asegúrese de tenerlos preparados antes de acceder al servicio.' followed by three sub-points: '- Cumplimente la documentación anexa.', '- Escanee aquellos originales que le sean requeridos.', and '- Realice el pago telemático de la tasa, en su caso, y archive el justificante.'

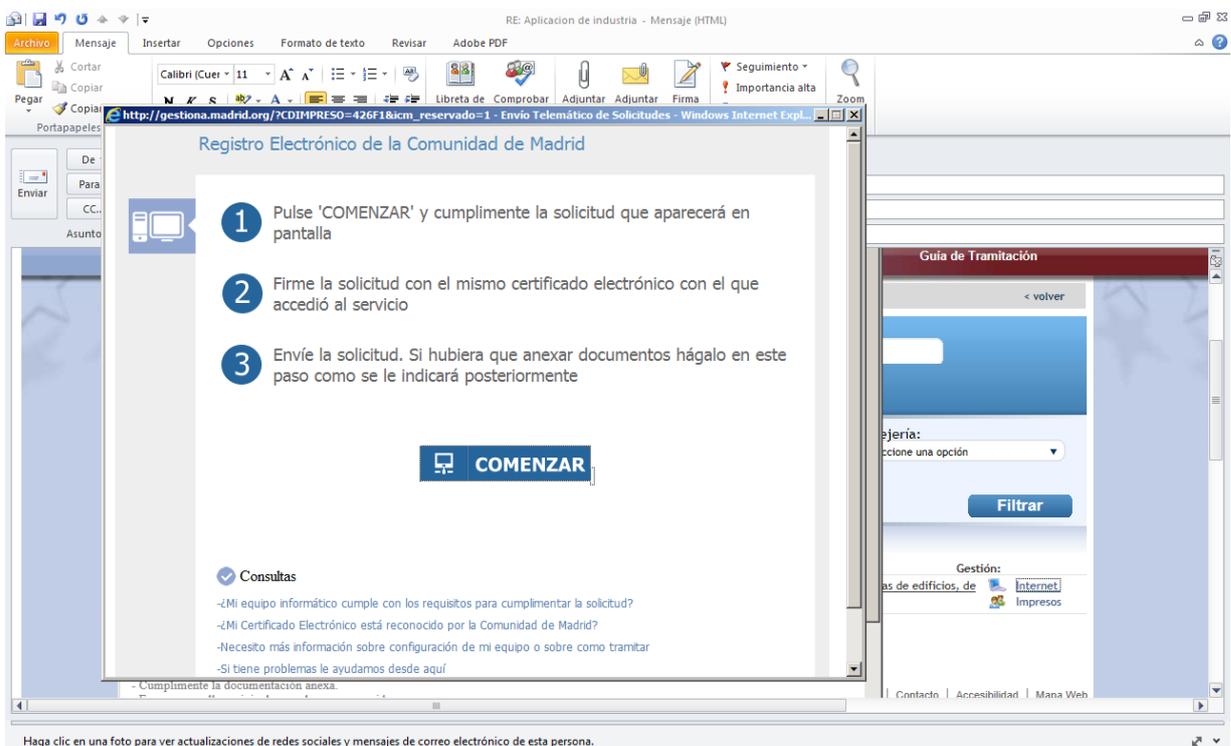
Los pasos a seguir para el envío del listado de las inspecciones será el siguiente:

## Versión 1

- 1) Se debe seleccionar “**Comunicación del listado trimestral de las inspecciones periódicas de eficiencia energética de instalaciones térmicas de edificios de potencia útil nominal superior a 70 kW**”; pulsando en la parte activa que indica “**Gestión**”:



- 2) Se accede a la siguiente pantalla:



- 3) Al pulsar en “COMENZAR” se accede al impreso de solicitud siguiente, que podrá cumplimentarse ofimáticamente:

Atención! Este formulario puede ser cumplimentado electrónicamente e impreso para su entrega oficial. Para rellenar un campo sitúe el puntero del ratón en el espacio correspondiente. Una vez haya cumplimentado el impreso, imprímalo para proceder posteriormente a su entrega.



Dirección General de Industria, Energía y Minas  
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y HACIENDA

**Comunidad de Madrid**

Etiqueta del Registro

**COMUNICACIÓN DEL LISTADO TRIMESTRAL DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS DE POTENCIA ÚTIL NOMINAL SUPERIOR A 70 kW**

**1.- DATOS DEL AGENTE CUALIFICADO:**

NIF/NIE	Primer Apellido		Segundo Apellido	
Nombre	Razón Social			
Correo electrónico				
Dirección	Tipo de vía	Nombre vía		Nº
Bloque	Portal	Escalera	Piso	Puerta
Provincia	CP	Fax	Teléfono Fijo	Teléfono Móvil

**2.- DATOS DE EL/LA REPRESENTANTE:**

NIF/NIE	Primer Apellido		Segundo Apellido	
Nombre	Razón Social			
Correo electrónico				
Dirección	Tipo de vía	Nombre vía		Nº
Bloque	Portal	Escalera	Piso	Puerta
Provincia	CP	Fax	Teléfono Fijo	Teléfono Móvil

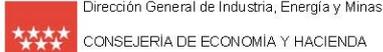
**3.- LISTADO:**

Trimestre	<input type="radio"/> enero - marzo	Año	Nº inspecciones realizadas
	<input type="radio"/> abril - junio		
	<input type="radio"/> julio - septiembre		
	<input type="radio"/> octubre - diciembre		
<input type="checkbox"/> Adjunta fichero con el listado de los datos de los controles de los informes de inspección realizados			

**4.- MEDIO DE NOTIFICACIÓN:**

<input type="checkbox"/> Soy usuario dado de alta en el Sistema de Notificaciones Telemáticas de la Comunidad de Madrid, mediante el cual se practicarán las notificaciones relativas a este procedimiento.
---

Página 1 de 2
Modelo: 426F1



## Comunidad de Madrid

La/s persona/s abajo firmante/s declara/n bajo su expresa responsabilidad, que son ciertos los datos que figuran en la presente comunicación así como en la documentación adjunta.

### Información Institucional

Marque el recuadro en el caso de no estar interesado en recibir Información Institucional de la Comunidad de Madrid.

No deseo recibir Información Institucional de la Comunidad de Madrid

Si usted no ha marcado este recuadro, sus datos se integrarán en el fichero "Información Institucional" cuya finalidad es ofrecerle aquellas informaciones relacionadas con actuaciones y servicios de la Comunidad de Madrid, recordándole que usted podrá revocar el consentimiento otorgado en el momento que lo estime oportuno. El responsable del fichero es la Dirección General de Calidad de los Servicios y Atención al Ciudadano, ante este órgano podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo lo cual se informa en cumplimiento del artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

En ....., a.....05. de diciembre..... de...2014..

FIRMA EL/LA AGENTE CUALIFICADO

Los datos personales recogidos serán incorporados y tratados en el fichero IPEEIT, cuya finalidad es el control, seguimiento y publicidad de los agentes cualificados que realizan el control de las inspecciones periódicas de eficiencia energética de instalaciones térmicas en la Comunidad de Madrid. El responsable del fichero es el órgano que figura en este documento, ante él podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo lo cual se informa en cumplimiento del artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

DESTINATARIO

Consejería de Economía y Hacienda  
Dirección General de Industria, Energía y Minas

Limpiar campos

Imprimir

Enviar



SEDE SOCIAL  
C/ Antracita, 7 - 2ª 28045 Madrid  
91 468 72 51  
asefosam@asefosam.com  
[www.asefosam.com](http://www.asefosam.com)

CENTRO DE FORMACION  
Av. Córdoba, 21 - 1ª plta. 28026 Madrid  
91 792 35 58  
cursos@asefosam.com  
[www.quileroerinstalador.com](http://www.quileroerinstalador.com)

## Versión 1

- 4) Una vez cumplimentado el formulario, se deberá realizar la firma digital del mismo.
- 5) Una vez firmado el documento con la firma digital, se utilizará el comando “**Enviar**”. Para adjuntar el documento, se deberán seguir los pasos que se indican a continuación.

