PROGRAMA “INTELLIGENT ENERGY-EUROPE”

PROYECTO

“K4RES-H Key for Issues for Renewable Heat in Europe”

Estudio del proceso de implantación, problemática y resultados de la Ordenanza solar para usos térmicos del Ayuntamiento de Madrid.

Julio 2006

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. PAPEL DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL Y LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
3. ELECCIÓN DE UNA ORDENANZA A ESTUDIAR
4. ESCENARIO EN EL QUE SE UBICA LA ORDENANZA SOLAR DEL MUNICIPIO DE MADRID
5. PARTICIPACIÓN DE IDAE EN EL GRUPO DE TRABAJO DE DESARROLLO DE LA ORDENANZA
6. DESARROLLO DEL ARTICULADO
7. PROCESO DE IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA ORDENANZA
8. RESULTADOS
9. CONCLUSIONES
10. EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Y LA EXIGENCIA BÁSICA HE4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA Y CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS

1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de preservar el medio ambiente y asegurar un desarrollo sostenible, obligan al fomento de fórmulas eficaces para un uso eficiente de la energía y la utilización de fuentes limpias. Por tanto, el crecimiento sustancial de las fuentes renovables, junto a una importante mejora de la eficiencia energética, responde a motivos de estrategia económica, social y medioambiental, además de ser básico para cumplir los compromisos internacionales en materia de medio ambiente.

Con todo ello en 1999 se aprobó el Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER) en España (2000-2010), con el objetivo que en el año 2010 el 12 % de la energía primaria que se consumiera proviniera de fuentes de energía renovables de acuerdo con un escenario de ahorro para la evolución energética general al que se asociaron esos objetivos.

Ahora bien, desde la aprobación de ese plan, hasta finales de 2004, el consumo global de energías renovables ha tenido un aumento significativo en España, aunque insuficiente para alcanzar los objetivos fijados.

Por otro lado, durante estos años, el consumo de energía primaria y la intensidad energética han crecido muy por encima de lo previsto, en gran medida inducido por el importante incremento de la demanda eléctrica y del consumo de carburantes para el transporte. Un crecimiento que es muy superior al deseable y que dificulta además, de manera indirecta el cumplimiento del objetivo relativo de cobertura con recursos renovales, al aumentar el peso de la demanda primaria que deber ser cubierto con dichos recursos.

Además, deben también considerarse los nuevos compromisos de carácter medioambiental y la lucha contra el cambio climático constituye una prioridad política en materia de medio ambiente, tanto para la Unión Europea como para España, y como tal forma parte de las correspondientes *Estrategias* para un Desarrollo Sostenible. En este contexto, la Directiva 2003/87/CE, modificada por la Directiva 2004/101/CE, establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad, comercio que en España ha sido regulado a través del Real Decreto Ley 5/2004, del mencionado PNA 2005-2007 y, más recientemente, a través de la Ley 1/2005, de 9 de marzo.

Es por ello que en el año 2004 y en vista del nuevo escenario se comienza con la revisión del Plan existente con el objetivo de aprobar un nuevo Plan acorde a la situación actual. Así en agosto de 2005 se aprueba el Plan de Energías Renovables (2005-2010) (PER) en el que se actualiza el escenario energético, económico y técnico y se mantienen los objetivos para el año 2010 del 12 % del consumo de energía primaria. Este objetivo se reparte entre las diferentes energías renovables en base a la situación actual y al recurso natural potencial.

Particularizando para la energía solar térmica, el Plan de Energías Renovables (PER) ha establecido como objetivo para el año 2010 alcanzar los 4,9 millones de metros cuadrados de captadores solares, a instalar principalmente en edificios de viviendas destinados a la producción de agua caliente sanitaria, aunque también en hoteles, residencias, instalaciones deportivas o para el calentamiento de piscinas. Objetivo que se ha mantenido con respecto al del Plan de 1999.

Este objetivo para la energía solar térmica tanto en el Plan antiguo como en el nuevo estaba y está relacionado con un conjunto de medidas vinculadas para conseguir el objetivo. Una de las medidas es el acercamiento de la energía solar térmica a los ciudadanos a través de la aprobación por parte de los ayuntamientos de ordenanzas solares que obliguen a la instalación de energía solar térmica en los edificios de nueva construcción, modificación de los Planes Generales de Ordenación Urbana y en general cualquier iniciativa que incremente la energía solar en los edificios.

2. PAPEL DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL Y LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Las energías renovables, en general, son fuentes de energía que contribuyen a disminuir la dependencia energética del exterior y no emiten contaminantes. Dependiendo del tipo de recurso que tengamos, de la aplicación y de la escala en la que nos movamos, es adecuado hacer instalaciones de un tipo de energía u otro.

Concretamente la energía solar térmica de baja temperatura es una fuente de energía que tradicionalmente se ha utilizado en los puntos de consumo, estando muy asociada al sector residencial y en menor medida a los procesos industriales.

En las ciudades las emisiones contaminantes de los combustibles fósiles tienen una incidencia mayor en la actividad humana, la utilización de la energía solar permitirá disminuir estas emisiones, originadas por los sistemas tradicionales de producción de agua caliente.

Las administraciones municipales son, en España, las entidades más cercanas al ciudadano y con las que más confianza y contacto tiene éste. Es por ello que unido a que la energía solar térmica de baja temperatura es una aplicación muy adecuada en el sector residencial, son estas administraciones un pilar fuerte para el desarrollo de la energía solar térmica en España.

No obstante y desde la aprobación del anterior Plan de Fomento (PFER) son muchos los ayuntamientos que ya han tomado conciencia de esta labor importante que pueden realizar para ayudar a la diversificación energética y evitar la emisión de contaminantes, con las ventajas positivas que esto conlleva a su municipio ya que cuanta más energía solar térmica se instale menor será el uso de los combustibles fósiles y menor será la contaminación existente; contaminación que en algunas ciudades supone un verdadero problema sanitario.

Siguiendo esta filosofía IDAE desarrollo un documento en colaboración con la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) en el que se resumen las bases jurídicas sobre las que se asientan iniciativas de esta naturaleza y propone un texto modelo de Ordenanza Solar para usos térmicos, que tiene un carácter general y abierto y que deberá ser desarrollado y completado, en cada caso, en función de las particularidades de cada municipio.

IDAE decidió realizar este estudio debido a la duda legal que había sobre la capacidad que tienen los ayuntamientos de legislar en materia de energía si no se les ha atribuido esta competencia a través de una ley de rango superior.

El resultado del estudio jurídico fue la confirmación que las administraciones locales si tienen competencias para legislar en materia de energías si esto supone una mejora y protección del medio ambiente. No obstante esta competencia se ve fortalecida por la aprobación de la Ley de Ordenación de la Edificación.

Así al igual que en el anterior Plan (PFER 2000-2010), en el Plan de Energías Renovables 2005-2010 se apuesta por esta cercanía y confianza al ciudadano planteando una serie de medidas con la administración local como principal agente (Aplicación del Código Técnico de la Edificación, promoción de Planes Generales de Ordenación Urbana que tengan en cuenta desde su origen la energía solar térmica , intensificación de la aprobación de Ordenanzas Solares Municipales, formación a los técnicos municipales, …).

El Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por el Real Decreto 314/2006 (BOE 28/03/06), es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE). Este documento agrupa toda la normativa existente sobre edificación e incorpora algunas exigencias nuevas.

En el Código se han establecido las exigencias que desarrollan los objetivos de la ley y sus requisitos básicos, apoyándose en los Documentos de Aplicación (DAC), redactados en forma de reglas técnicas que contienen métodos de verificación o soluciones aceptables, reconocidos como medios que permiten presumir la satisfacción de las exigencias en los proyectos y en las obras, si bien dejando abierta la posibilidad de proponer otros medios diferentes para su cumplimiento, como una alternativa a los establecidos.

Dentro del documento Ahorro de Energía se encuentra ubicada la sección HE-4 “Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria y climatización de piscina”, en la que se establece la exigencia de instalar energía solar térmica para la producción de agua caliente sanitaria y climatización de piscinas de aquellos edificios nuevos o a rehabilitar. Esta exigencia supone la aportación

con energía solar de un porcentaje mínimo de la demanda de agua caliente sanitaria y climatización de piscina según la zona de España en la que nos encontremos. Exigencia, de mínimos, que podrá ser incrementada por los Ayuntamientos.

Actualmente existen varios ayuntamientos que han innovado y profundizado en el aspecto de la legislación local. Así aparte de publicar la ordenanza solar para usos térmicos han establecido en sus Planes Generales de Ordenación Urbana incentivos de incremento de suelo edificable para aquellos edificios en los que se instalara energía solar; otros establecen ordenanzas bioclimáticas en las que no solo se tiene en cuenta la energía solar activa sino que se legisla en aspectos de solar pasiva (diseño de las calles, orientación de los edificios, etc.). Con el fin de integrar todos los aspectos en los que la energía solar puede influir en el edificio.

La formación de los técnicos municipales es una labor muy importante de cara al éxito en la exigencia del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación y de las Ordenanzas Solares Municipales. Serán éstos los encargados de hacer cumplir con la exigencia y serán también éstos los que deberán estar los suficientemente formados para conseguir el éxito de estas medidas contempladas en el Plan de Energías Renovables 2005-2010 (PER).

3. ELECCIÓN DE LA ORDENANZA A ESTUDIAR

La aprobación de Ordenanzas de captación solar para usos térmicos se está produciendo en España desde 1999 con las iniciativas de los Ayuntamientos de Sant Joan Despí y Barcelona.

Partiendo de estas iniciativas en junio de 2001, IDAE publicó su estudio sobre las competencias que tienen los ayuntamientos para legislar en materia de medio ambiente y Modelo de Ordenanza para captación de usos térmicos. Modelo que deberá ser adaptado a cada municipio.

El Modelo de Ordenanza tiene bastantes similitudes con la ordenanza preparada en 1999 por Barcelona y Sant Joan Despí.

IDAE firmó en 2002 un acuerdo de colaboración con el Ayuntamiento de Madrid para el asesoramiento en la redacción de una Ordenanza solar para usos térmicos. La parte técnica de esta ordenanza se realizó en coordinación con la exigencia de energía solar del Código Técnico de la Edificación. Exigencia en la que IDAE venía trabajando con el Ministerio de Fomento y Ministerio de la Vivienda desde 2001 en su redacción.

Por otro lado, sin convenio de colaboración, IDAE asesora telefónicamente o a través de reuniones a Ayuntamientos que preguntan sobre como enfocar y adaptar el modelo de ordenanza a su municipio.

Después de un intensa labor de recopilación en los últimos años, IDAE tiene conocimiento de la aprobación de 64 ordenanzas (a fecha 30/06/05), cuyos textos conocemos en su mayoría.

Las ordenanzas una vez redactadas y consensuadas con los agentes que puedan intervenir en el municipio son publicadas, abriéndose un periodo de información pública en el que algunas propuestas de ordenanzas desaparecen por cambios políticos en el ayuntamiento, por presiones de sectores de la construcción, por falta de firme voluntad política, etc.

En el mapa siguiente se puede ver la recopilación realizada y su situación geográfica. Se observa que existen varios núcleos con una gran densidad de municipios con ordenanzas aprobadas, que coinciden con dos grandes ciudades españolas.

IDAE. Elaboración propia
Junio 2006

Aunque el número de ordenanzas es elevado, en España encontramos dos grandes tipos de filosofías en cuanto a la estructura, contenido y al aporte mínimo requerido:

- Las que siguen la filosofía de las Ordenanza de Barcelona y Sant Joan Despí.
- Las que siguen la filosofía de la Ordenanza de Madrid.

Tipología de ordenanza	Principales características
Barcelona (la aprobada en 1999) y Sant Joan Despí	- Aporte mínimo igual independiente del consumo del edificio. - Aporte exigido a partir de un consumo energético mínimo. - Temperatura de diseño 45 ºC. - No requisitos técnicos mínimos.
Madrid	- Aporte mínimo dividido por tramos en función del consumo. - Aporte exigido desde los 0 litros de consumo. - Temperatura de diseño 60 ºC - Requisitos técnicos dentro en el anexo de la ordenanza. - Recomienda hacer las instalaciones según el Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE.

A continuación se incluyen unas tablas donde se desglosan los aspectos más importantes de 10 de las ordenanzas estudiadas. Se ha buscado que esta muestra corresponda con la tendencia en al redacción de las ordenanzas existentes y que se están realizando actualmente en España.

Se observa lo explicado anteriormente sobre la existencia de dos filosofías en cuanto a la estructura, contenido y aporte mínimo requerido de las ordenanzas existentes y que se están redactando en España.

MUNICIPIO (Provincia)	PUBLICACIÓN BOLETÍN OFICIAL	OBJETO	EDIFICACIONES AFECTADAS	USOS AFECTADOS	APORTES EXIGIDOS
Sevilla (Sevilla)	Boletín Oficial de la Provincia de Sevilla nº 154 05/07/02	Regular la incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria, en los edificios y construcciones situados en el término municipal.	Aplicación a los supuestos en que concurran conjuntamente las siguientes circunstancias: 1- realización de nuevas edificaciones o construcciones o rehabilitación, reforma integral y/o cambio de uso de la totalidad de los edificios o construcciones existentes, tanto si son de titularidad publica como privada. Se incluyen los edificios independientes que pertenecen a instalaciones complejas. 2- cuando se trate de edificios residenciales con cualquier número de viviendas o de edificaciones o construcciones para otros usos en los que se prevea un consumo de agua caliente anual superior a 100 m3 determinado de acuerdo con unos criterios establecidos en un punto de la ordenanza.	Viviendas, residencial, sanitario, deportivo, comercial, industrial si hace falta agua caliente para el proceso y cuando sea necesarias la instalación de duchas para el personal. Cualquier otro uso que comporte la existencia de comedores, cocinas o lavanderías colectivas. La ordenanza se aplicará a las instalaciones de calentamiento del agua de vasos de piscinas de cualquier tipo y tamaño.	2/3 partes demanda de ACS edifício. Hasta 80 % a los edificios designados por el Ayuntamiento

MUNICIPIO (Provincia)	PUBLICACIÓN BOLETÍN OFICIAL	OBJETO	EDIFICACIONES AFECTADAS	USOS AFECTADOS	APORTES EXIGIDOS
Barcelona (Barcelona)	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 181 30/07/1999	Regular la incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria, en los edificios y construcciones situados en el término municipal.	Esta Ordenanza es de aplicación a los supuestos en que concurran conjuntamente las siguientes circunstancias: 1- Realización de nuevas edificaciones o construcciones o rehabilitación, reforma integral y/o cambio de uso de la totalidad de los edificios o construcciones existentes, tanto si son de titularidad publica como privada. Se incluyen los edificios independientes que pertenecen a instalaciones complejas. 2- Cuando sea previsible una demanda energética diaria de agua caliente sanitaria superior a 292 MJ útiles en cálculo de media anual.	Viviendas, residencial (incluidas "casernas" y cárceles), sanitario, deportivo, comercial, industrial si hace falta agua caliente para el proceso y cuando sean necesarias la instalación de duchas para el personal. Cualquier otro uso que comporte la existencia de comedores, cocinas o lavaderos colectivos. Instalaciones para el calentamiento de agua de las piscinas cubiertas climatizadas en los casos en que el volumen de agua sea superior a 100 m3. El calentamiento de piscinas descubiertas solamente se podrá realizar con sistemas de aprovechamiento de energía solar.	60 % para ACS y para climatización de piscinas.

MUNICIPIO (Provincia)	PUBLICACIÓN BOLETÍN OFICIAL	OBJETO	EDIFICACIONES AFECTADAS	USOS AFECTADOS	APORTES EXIGIDOS
Cardedeu (Barcelona)	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 143 15/06/2002	Regular la incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria y calentamiento de piscinas cubiertas, en los edificios y construcciones situados en el término municipal.	Aplicación a los supuestos en que concurran conjuntamente las siguientes circunstancias: 1- Realización de nuevas edificaciones o construcciones o rehabilitación, reforma integral y/o cambio de uso de la totalidad de los edificios o construcciones existentes, tanto si son de titularidad publica como privada. Se incluyen los edificios independientes que pertenecen a instalaciones complejas.	Viviendas, residencial, con inclusión de "casernas" y cárceles, sanitario, deportivo, comercial referido nada más a establecimientos sujetos a licencia comercial regualda por el Plan Territorial Sectorial de Equipamientos Comerciales y en general si calienta agua para algún servicio. Industrial si hace falta agua caliente para el proceso y cuando sea necesaria la instalación de duchas para el personal. Cualquier otro uso que comporte la existencia de comedores, cocinas o lavaderos colectivos. Instalaciones para el calentamiento de agua de las piscinas cubiertas climatizadas en los casos en que el volumen de agua sea superior a 100 m3.	60 % para ACS y climatización de piscinas.

MUNICIPIO (Provincia)	PUBLICACIÓN BOLETÍN OFICIAL	OBJETO	EDIFICACIONES AFECTADAS	USOS AFECTADOS	APORTES EXIGIDOS
Esplugues de Llobregat (Barcelona)	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 267 07/11/2001	Regular la incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria, en los edificios y construcciones situados en el término municipal.	Aplicación a los supuestos en que concurran conjuntamente las siguientes circunstancias: 1- Realización de nuevas edificaciones o construcciones o rehabilitación, reforma integral y/o cambio de uso de la totalidad de los edificios o construcciones existentes, tanto si son de titularidad publica como privada. Se incluyen los edificios independientes que pertenecen a instalaciones complejas. 2- Cuando sea previsible una demanda energética diaria de agua caliente sanitaria superior a 20 MJ útiles en cálculo de media anual.	Viviendas, residencial, sanitario y sanitario asistencial, deportivo, comercial referido nada más a establecimientos de bar-restaurante, industrial si hace falta agua caliente para el proceso y cuando sea necesarias la instalación de duchas para el personal. Cualquier otro uso que comporte la existencia de comedores, cocinas o lavaderos colectivos. Instalaciones para el calentamiento de agua de las piscinas cubiertas climatizadas en los casos en que el volumen de agua sea superior a 100 m3.	60% para ACS y climatización de piscinas.

MUNICIPIO (Provincia)	PUBLICACIÓN BOLETÍN OFICIAL	OBJETO	EDIFICACIONES AFECTADAS	USOS AFECTADOS	APORTES EXIGIDOS
Montcada i Reixac (Barcelona)	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 272 13/11/2000	Regular la incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria, en los edificios y construcciones situados en el término municipal.	Aplicación a los supuestos en que concurran conjuntamente las siguientes circunstancias: 1-Realización de nuevas edificaciones o construcciones o rehabilitación, reforma integral y/o cambio de uso de la totalidad de los edificios o construcciones existentes, tanto si son de titularidad publica como privada. Se incluyen los edificios independientes que pertenecen a instalaciones complejas. 2-Cuando sea previsible una demanda energética diaria de agua caliente sanitaria superior a 292 MJ útiles en cálculo de media anual.	Viviendas, residencial, sanitario, deportivo, comercial, industrial si hace falta agua caliente para el proceso y cuando sea necesarias la instalación de duchas para el personal. Cualquier otro uso que comporte la existencia de comedores, cocinas o lavaderos colectivos. Instalaciones para el calentamiento de agua de las piscinas cubiertas climatizadas en los casos en que el volumen de agua sea superior a 100 m3.	60 % para ACS y climatización de piscinas.

MUNICIPIO (Provincia)	PUBLICACIÓN BOLETÍN OFICIAL	OBJETO	EDIFICACIONES AFECTADAS	USOS AFECTADOS	APORTES EXIGIDOS
Sant Cugat del Valles (Barcelona)	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 261 31/10/2002	Regular la incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria y calentamiento de piscinas, en los edificios y construcciones situados en el término municipal.	Aplicación a los supuestos en que concurran conjuntamente las siguientes circunstancias: 1- Realización de nuevas edificaciones o construcciones o rehabilitación, reforma integral y/o cambio de uso de la totalidad de los edificios o construcciones existentes, tanto si son de titularidad publica como privada. Se incluyen los edificios independientes que pertenecen a instalaciones complejas. 2- Cuando sea previsible una demanda energética diaria de agua caliente sanitaria superior a 160 MJ útiles en cálculo de media anual.	Viviendas, hoteles, centros educativos, sanitario, deportivo, comercial, industrial si hace falta agua caliente para el proceso y cuando sea necesarias la instalación de duchas para el personal. Cualquier otro uso que comporte un consumo de ACS. Instalaciones para el calentamiento de agua de las piscinas cubiertas climatizadas en los casos en que el volumen de agua sea superior a 100 m3.	60 % para ACS y para climatización de piscinas.

MUNICIPIO (Provincia)	PUBLICACIÓN BOLETÍN OFICIAL	OBJETO	EDIFICACIONES AFECTADAS	USOS AFECTADOS	APORTES EXIGIDOS
Sant Joan Despi (Barcelona)	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 271 11/11/1999	Regular la incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria, en los edificios y construcciones situados en el término municipal.	Aplicación a los supuestos en que concurran conjuntamente las siguientes circunstancias: 1- Realización de nuevas edificaciones o construcciones o rehabilitación, reforma integral y/o cambio de uso de la totalidad de los edificios o construcciones existentes, tanto si son de titularidad publica como privada. Se incluyen los edificios independientes que pertenecen a instalaciones complejas. 2- Cuando sea previsible una demanda energética diaria de agua caliente sanitaria superior a 21 MJ útiles en cálculo de media anual.	Viviendas, residencial, sanitario, deportivo, comercial, industrial si hace falta agua caliente para el proceso y cuando sea necesarias la instalación de duchas para el personal. Cualquier otro uso que comporte la existencia de comedores, cocinas o lavaderos colectivos. Instalaciones para el calentamiento de agua de las piscinas cubiertas climatizadas en los casos en que el volumen de agua sea superior a 100 m3.	60 % ACS y climatización de piscina

MUNICIPIO (Provincia)	PUBLICACIÓN BOLETÍN OFICIAL	OBJETO	EDIFICACIONES AFECTADAS	USOS AFECTADOS	APORTES EXIGIDOS
Madrid (Madrid)	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 109 09/05/2003	Regular la obligada incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria y calentamiento de piscinas, en los edificios y construcciones situados en el término municipal y que cumplan las condiciones establecidas en la norma.	Obras de nueva planta, sustitución, reestructuración de carácter general o total de edificios existentes, así como obras de ampliación, que en sí misma supongan la nueva construcción de un edificio independiente dentro de la misma parcela.	Vivienda en todas sus clases y categorías, edificios de servicios públicos y administración pública, educacional, cultural, salud y bienestar social, deportivo, hospedaje, comercial, oficina, recreativo, industrial y cualquier otro uso que implique la utilización de agua caliente sanitaria. Piscinas cubiertas cualquiera que sea su volumen.	Entre el 60 % y 75 % para ACS dependiendo de la demanda de ACS. Piscinas 60%

MUNICIPIO (Provincia)	PUBLICACIÓN BOLETÍN OFICIAL	OBJETO	EDIFICACIONES AFECTADAS	USOS AFECTADOS	APORTES EXIGIDOS
Getafe (Madrid)	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 154 30/06/2005	Regular la obligada incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria y calentamiento de piscinas, en los edificios y construcciones situados en el término municipal y que cumplan las condiciones establecidas en la norma.	Obras de nueva planta, sustitución, reestructuración de carácter general o total de edificios existentes, así como obras de ampliación, que en sí misma supongan la nueva construcción de un edificio independiente dentro de la misma parcela.	Vivienda en todas sus clases y categorías, edificios de servicios públicos y administración pública, educacional, cultural, salud y bienestar social, deportivo, hospedaje, comercial, oficina, recreativo, industrial y cualquier otro uso que implique la utilización de agua caliente sanitaria. Piscinas cubiertas cualquiera que sea su volumen.	Entre el 60 % y 75 % para ACS dependiendo de la demanda de ACS. Piscinas 60%

MUNICIPIO (Provincia)	PUBLICACIÓN BOLETÍN OFICIAL	OBJETO	EDIFICACIONES AFECTADAS	USOS AFECTADOS	APORTES EXIGIDOS
San Sebastián de los Reyes (Madrid)	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 21 26/01/2005	Regular la obligada incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria y calentamiento de piscinas, en los edificios y construcciones situados en el término municipal y que cumplan las condiciones establecidas en la norma.	Obras de nueva planta, sustitución, reestructuración de carácter general o total de edificios existentes, así como obras de ampliación, que en sí misma supongan la nueva construcción de un edificio independiente dentro de la misma parcela.	Vivienda en todas sus clases y categorías, edificios de servicios públicos y administración pública, educacional, cultural, salud y bienestar social, deportivo, hospedaje, comercial, oficina, recreativo, industrial y cualquier otro uso que implique la utilización de agua caliente sanitaria. Piscinas cubiertas cualquiera que sea su volumen.	Entre el 60 % y 75 % para ACS dependiendo de la demanda de ACS. Piscinas 60%

Una vez estudiadas las estructuras principales de más de 30 ordenanzas, se ha concluido por estudiar una Ordenanza con una estructura de la tipología de la de Madrid, ya que tienen las siguientes ventajas:

Replicabilidad

Estructuras de ordenanzas que se basan en los criterios del Código Técnico de la Edificación y del Modelo de Ordenanza publicado por IDAE. Por lo tanto son fácilmente replicables no quedándose obsoletas aunque se aprueben antes que el Código Técnico de la Edificación.

Características técnicas

Estructuras de ordenanzas que incluyen y/o recomiendan unas características técnicas y/o el Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE.

Y particularmente se elige Madrid como Ordenanza de estudio por:

- Primera en publicarse con este tipo de estructura.
- Ha contado con el asesoramiento de IDAE con lo que se puede aportar más información de la experiencia.
- Desde un punto de vista arquitectónico, Madrid es una ciudad muy variada, encontrando edificios históricos, edificios antiguos que hay que rehabilitar y zonas en plena expansión que deben cumplir la exigencia desde el principio.
- Ciudad con un gran dinamismo en el sector de la construcción.
- Ser un ayuntamiento dividido en distritos y con un funcionamiento complejo.
- Estudiar la aprobación de la ordenanza en un ayuntamiento con fuertes presiones (políticas, constructivas, etc.).
- Ser una ciudad que puede ser modelo para otros Ayuntamientos del entorno.

Además a titulo informativo se incluye una tabla con los datos de los Boletines Oficiales donde se publicación de las ordenanzas que tiene registradas IDAE. No obstante hay aprobadas más ordenanzas pero de las que se está buscando información sobre el Boletín de publicación.

PROVINCIA	LOCALIDAD	BOLETIN Y FECHA DE PUBLICACIÓN
Alicante	Castell de Castells	Boletín Oficial de la Provincia de Alicante nº 231 de 07/10/2002
Alicante	Onil	Boletín Oficial de la Provincia de Alicante nº 139 de 19/06/2001
Alicante	Bigastro	Boletín Oficial de la Provincia de Alicante nº 90 de 23/04/2005
Alicante	Finesfrat	Diario Oficial de la Provincia de Alicante nº 90 de 20/04/04
Barcelona	Barberá del Vallés	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 69 de 21/03/2003
Barcelona	Barcelona	Boletines Oficiales de la Provincia de Barcelona nº 81 30/07/1999 nº 62 16/03/2006
Barcelona	Barcelona	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 81 30/07/1999
Barcelona	Cardedeu	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 143 de 15/06/2002
Barcelona	Esplugues de Llobregat	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 267 de 7/11/2001
Barcelona	La Garriga	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 61 de 12/03/2003
Barcelona	L'Hospitalet de Llobregat	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 67 de 19/03/2003
Barcelona	Montcada i Reixac	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 272 de 13/11/2000
Barcelona	Olesa de Montserrat	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 86 de 10/04/2003
Barcelona	Sant Cugat del Valles	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 261 de 31/10/2002
Barcelona	Sant Joan Despi	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 271 de 11/11/1999
Barcelona	Terrasa	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 69 de 21/03/2002

PROVINCIA	LOCALIDAD	BOLETIN Y FECHA DE PUBLICACIÓN
Barcelona	Vic	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 282 de 25/11/2003
Barcelona	Granollers	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 138 de 10/06/2003
Barcelona	Cornellá de Llobregat	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 183 de 01/08/2003
Barcelona	Badalona	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 276 de 18/11/2003
Barcelona	Abrera	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 96 de 21/04/2004
Barcelona	Sabadell	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 140 de 11/06/2004
Barcelona	Vilafranca del Penedes	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 163 de 08/07/2004
Barcelona	Martorell	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 185 de 03/08/2004
Barcelona	Gava	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 193 de 12/08/2004
Barcelona	Santa Coloma de Cervelló	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 227 de 21/09/2004
Barcelona	Sant Feliu de Llobregat	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 237 de 02/10/2004
Barcelona	Cerdanyola del Valles	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 253/1 de 21/10/2004
Barcelona	Sant Just Desvern	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 255 de 23/10/2004
Barcelona	Manresa	Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona nº 296 de 10/12/2004
Burgos	Burgos	Boletín Oficial de la Provincia de Burgos nº 83 de 06/05/2003
Cadiz	Rota	Boletín Oficial de la Provincia de Cádiz nº 127 de 04/06/2002
Cádiz	Alcalá de los Gazules	Boletín Oficial de la Provincia de Cádiz nº 19 de 25/01/2005

PROVINCIA	LOCALIDAD	BOLETIN Y FECHA DE PUBLICACIÓN
Cádiz	Rota	Boletín Oficial de la Provincia de Cádiz nº 127 de 25/01/2005
Ceuta	Ceuta	Boletín Oficial de la Ciudad de Ceuta nº 4.198 de 11/03/2003
Gerona	Fortia	Boletín Oficial de la Provincia de Girona nº 180 de 16/09/2004
Gerona	Palafrugell	Boletín Oficial de la Provincia de Girona nº 167 de30/08/2002
Granada	Puebla Don Fadrique	Boletín Oficial de la Provincia de de Granada nº 155 de 09/07/2002
Granada	Granada	Boletín Oficial de la Provincia de Granada nº 8 de 13/01/2003
Granada	Granada	Boletín Oficial de la Provincia de Granada nº 8 de 13/01/03
Madrid	Madrid	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 109 de 09/05/2003
Madrid	Soto del Real	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 47 de 30/01/2003
Madrid	Getafe	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 154 de 30/06/2004
Madrid	Tres Cantos	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 26 de 01/02/2005
Madrid	San Sebastián de los Reyes	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 21 de 26/01/2005
Madrid	Rivas-Vaciamadrid	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 207 de 31/08/2004
Madrid	San Martín de la Vega	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 97 de 25/04/2005
Madrid	Hoyo de Manzanares	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 201 de 24/02/2006
Madrid	San Fernando de Henares	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 263 de 04/11/2005
Madrid	Torrejón de Velasco	Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid nº 18 de 22/01/2004

PROVINCIA	LOCALIDAD	BOLETIN Y FECHA DE PUBLICACIÓN
Malága	Fuengirola	Boletín Oficial de la Provincia de Málaga nº 13 de 21/01/2003
Navarra	Pamplona	Boletín Oficial de Navarra nº 140 de 03/11/2003
Palma de Mallorca	Ibiza	Boletín Oficial de las Islas Baleares nº 143 de 29/11/2001
Pontevedra	Vigo	Boletín Oficial de Pontevedra nº 7 de 11/1/06
Santander	Camargo	Boletín Oficial de Cantabría nº 55 de 21/03/2005
Sevilla	Sevilla	Boletín Oficial de la Provincia de Sevilla nº 154 de 05/07/2002
Soria	Soria	Boletín Oficial de la Provincia de Soria nº 14 de 3/02/06
Tarragona	Torredembarra	Boletín Oficial de la Provincia de Tarragona nº 195 de 25/08/2003
Tarragona	Cambrils	Boletín Oficial de la Provincia de Tarragona nº 26 de 02/02/2004
Tarragona	Pallaresos	Boletín Oficial de Provincia de Tarragona nº 284 de 12/12/2003
Tarragona	Altafulla	Diario Oficial de la Generalidad de Cataluña nº 4037 de 24/12/03
Valencia	Valencia	Boletín Oficial de la Provincia de Valencia nº 66 de 19/03/2005
Valencia	Silla	Boletín Oficial de la Provincia de Valencia nº 251 de 21/10/2004
Valencia	Puig	Boletín Oficial de la Provincia de Valencia nº 311 de 31/12/2005
Valencia	Beneixira	Boletín Oficial de la Provincia de Valencia nº 242 de 11/10/2004

4. ESCENARIO EN EL QUE SE UBICA LA ORDENANZA SOLAR DEL MUNICIPIO DE MADRID

La Comunidad de Madrid, a pesar de ocupar una pequeña parte del territorio nacional (1,6 %) y suponer el 13,3 % de la población, aporta en torno a la sexta parte del PIB, además presenta el PIB per cápita más alto de España, alcanzando el 133,2 % de la media nacional y siendo algo superior a la media europea.

En los últimos años, y en línea con el resto de las comunidades, la economía madrileña ha venido manteniendo un crecimiento gradual, pero sostenido. Las gran actividad económica que caracteriza a la región, unida a su alta densidad de población, y a su escasa capacidad de generación, hacen que, la Comunidad de Madrid sea un gran sumidero energético, presentando un consumo de energía final de 10,2 millones de tep y manteniendo un crecimiento muy acentuado en los últimos años.

El municipio de Madrid es el más grande de toda la Comunidad con un 53 % de la población (Estadísticas CAM 2004) y con un consumo importante de energía eléctrica y combustibles fósiles. Además el municipio de Madrid es, en numerosas ocasiones, modelo de actuación de los municipios del cinturón metropolitano que constituyen el 40 % de la población. Por ello la exigencia de una ordenanza solar para el municipio de Madrid es un elemento positivo no solo para este municipio sino para otros municipios del cinturón metropolitano y de la Comunidad que están en plena expansión urbanística.

5. PARTICIPACIÓN DE IDAE EN EL GRUPO DE TRABAJO DE DESARROLLO DE LA ORDENANZA

Con la publicación de la Propuesta de Modelo de Ordenanza Municipal de Captación Solar para Usos Térmicos, publicada y difundida por el IDAE y la FEMP, varios ayuntamientos mostraron su interés, entre ellos el de Madrid, para desarrollar un Modelo de Ordenanza aplicándolo a su municipio.

Así, el Ayuntamiento de Madrid e IDAE firman en abril de 2002 un Acuerdo marco de colaboración en el que se indica que el Ayuntamiento de Madrid considera necesario el impulso de un nuevo modelo de gestión energética en la ciudad de Madrid, modelo que posibilite el fomento de la eficiencia energética y la aplicación de energías renovables, en el marco de una ciudad sostenible más respetuosa con el medio ambiente y en la utilización de recursos.

En este acuerdo ambas partes se comprometen a colaborar en la identificación, valoración de la viabilidad y, en su caso llevar a cabo las actuaciones encaminadas a conseguir un aumento en la eficiencia energética, a reducir el consumo energético e implantar los sistemas de aprovechamiento de las fuentes de energía renovables en el conjunto de la ciudad de Madrid.

Siguiendo esta filosofía y al amparo del acuerdo marco se firma un convenio específico de colaboración en 2002 en el que el Ayuntamiento manifiesta su interés y compromiso en desarrollar y aprobar una Ordenanza Solar Municipal para usos térmicos basada en la Propuesta de Modelo de Ordenanza Municipal de Captación Solar para Usos Térmicos publicada y difundida por IDAE. IDAE formará parte del grupo de trabajo de redacción de la ordenanza junto con los técnicos del Ayuntamiento.

El Grupo de trabajo sería el encargado de adaptar la Propuesta de Modelo de Ordenanza al caso particular del municipio de Madrid y proponer las medidas de acompañamiento, en su caso, necesarias para implantar con éxito la Ordenanza; modificación de la normativa de actuación urbanística y de edificación afectadas, campañas de concienciación ciudadana y de los sectores interesados, y plazo para su entrada en vigor, entre otras.

La Ordenanza Solar para usos Térmicos fue promovida desde la Concejalía de Medio Ambiente y el grupo de trabajo estuvo formado, por parte del Ayuntamiento, por técnicos de las concejalías de Urbanismo y Medio Ambiente y por parte del IDAE por técnicos de los departamentos Solar y Promoción de Instituciones.

Partiendo del modelo de ordenanza publicado por IDAE, se desarrolló una ordenanza solar adaptada al municipio de Madrid. IDAE propuso y asesoró al Ayuntamiento en los apartados técnicos que lleva la Ordenanza motivado por la experiencia acumulada en el diseño y gestión de instalaciones.

La ordenanza de Madrid desarrolla diferencias con las ordenanzas publicadas hasta entonces y el alcance y enfoque que se le dio a algunos de los artículos fue muy parecido al que lleva el Código Técnico de la Edificación en su sección de energía solar térmica (HE-4). De esta forma la Ordenanza de captación de energía solar para usos térmicos no ha tenido que modificarse ni ha quedado desfasada con la publicación del Código Técnico de la Edificación.

Una vez elaborado y consensuado un texto dentro del grupo de trabajo, este es derivado a los servicios jurídicos para que se emitiera el informe oportuno.

Pasado este trámite se envió a diferentes agentes involucrados para que pudieran formular sus alegaciones y consideraciones:

- Los grupos políticos del ayuntamiento.
- Colegios profesionales: Arquitectos, Arquitectos técnicos, Ingenieros Industriales, Ingenieros técnicos industriales, Administradores de fincas.
- Asociaciones profesionales del sector de la fontanería y climatización:
    - AFEC (Asociación de Fabricantes de Equipos de Climatización).
    - FEGECA (Asociación de Fabricantes Españoles de Generadores y Emisores de Calor por Agua Caliente).
    - CNI (Confederación Española de Instaladores y Mantenedores de Calefacción, Climatización, agua caliente sanitaria, Fontanería, PCI, Gas, Energía Solar y Afines).

- ASIMCCAF (Asociación de Empresarios Instaladores y Mantenedores de la Comunidad de Madrid).
- ASENSA (Asociación Española Empresas Energía Solar y Alternativas).
- AMICYF (Federación de Asociaciones de Mantenedores e Instaladores de Calor y Frío).
- APCE (Asociación de Promotores y Constructores de España).
- ASPRIMA (Asociación de Promotores Inmobiliarios de Madrid).
- ATECYR (Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración).

- Otros:
  - UCE (Unión de Consumidores de España).
  - OCU (Organización de Consumidores y Usuarios).
  - ADENA (Asociación para la Defensa de la Naturaleza).
  - INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial).
  - IE3 CONSUMOS, S.A.

Una vez examinadas estas consideraciones y alegaciones el 19/12/02 el Pleno aprobó provisionalmente la Ordenanza de Captación de Energía Solar para Usos Térmicos (BOCM num. 15 de 18/01/03). Se abre entonces de nuevo un periodo público de alegaciones antes de la aprobación definitiva que se produjo en el Pleno del 27 de marzo de 2003 con publicación en el BOCM num. 109 de 9/05/03. La entrada en vigor se produciría 6 meses después de su publicación oficial.

Abril 2002	Firma del convenio especifico de colaboración entre el Ayuntamiento de Madrid e IDAE para la elaboración de una ordenanza solar municipal
Mayo-Septiembre 2002	Redacción del borrador de la Ordenanza Solar
Octubre-Noviembre 2002	Envío de borrador de propuesta de Ordenanza a los grupos políticos del ayuntamiento; colegios profesionales; asociaciones del sector
Diciembre 2002	Respuesta y consideración, si a lugar de las alegaciones.
19/12/02	Aprobación provisional del texto de la Ordenanza por el Pleno del Ayuntamiento de Madrid.
18/01/2003	Publicación provisional de la Ordenanza en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid (BOCM num. 15).
Enero-Marzo 2003	Presentación pública de alegaciones y respuesta y consideración, si a lugar de las mismas.
27/03/03	Aprobación definitiva del texto de la Ordenanza por el Pleno del Ayuntamiento de Madrid.
9/05/03	Publicación definitiva de la Ordenanza en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid (BOCM num. 109).
10/11/03	Entrada en vigor de la Ordenanza sobre captación de energía solar para usos térmicos.

Tabla resumen de los trámites seguidos para la aprobación de la ordenanza solar de Madrid

5.1. Análisis de las alegaciones presentadas

Se recopilaron las alegaciones y consideraciones, enviados principalmente, por los agentes consultados, la variedad es muy amplia por lo que se intentarán resumir aquellos aspectos más importantes e ilustrativos.

- Se planteaban dudas sobre la capacidad del sector de fabricantes e instaladores de hacer frente a la fabricación y montaje del número de instalaciones acorde con la cantidad de viviendas que se iban a ejecutar en los años siguientes en el municipio de Madrid.
- Se proponía dilatar la entrada en vigor de la ordenanza de forma obligatoria durante 12 meses con el fin que el sector se vaya adaptando y aclimatando a la nueva exigencia, en vez de los 15 días (Posteriormente se incremento la entrada en vigor a 6 meses).
- Propuesta para reducir el aporte obligatorio en todos los casos al 60 %.
- Preocupación de diversos colectivos por la imagen estética de los edificios.
- Propuesta de creación en la propia ordenanza de un catálogo de infracciones y sanciones.
- Propuesta de otorgar ayudas públicas a la inversión para estas instalaciones.
- Propuesta de cambios en las tipologías de usos.
- Preocupación por la posible elevación excesiva del precio de la vivienda como consecuencia de esta exigencia.

Las alegaciones se contestaron por parte del Ayuntamiento de Madrid en el modo y forma habitual en estos casos considerándose un 18 % de las alegaciones y consideraciones presentadas.

5.2. Formación de los técnicos municipales para el correcto control de la ordenanza solar.

Con la entrada en vigor de la Ordenanza solar era necesario que los técnicos municipales que son los encargados de gestionar los proyectos de edificación en las diferentes Juntas de Distrito, fueran capaces de interpretar correctamente los datos de los proyectos que se presentasen con el fin de dictaminar si cumplen con la exigencia y en caso contrario el porqué. Además en la inspección de los edificios para dar la licencia de ocupación y/o funcionamiento sean capaces de verificar, al igual que en el resto de las instalaciones del edificio, que se han ejecutado conforme al proyecto.

Durante este tiempo de transición se impartió un curso sobre energía solar e interpretación de la ordenanza a técnicos municipales. Este curso tuvo dos partes: La primera consistió en nociones básicas sobre lo que es una instalación de energía solar y como funciona; la segunda consistió en la explicación y correcta interpretación del articulado de la ordenanza y concretamente del Anexo I donde aparecen las tablas de "Contribución solar mínima" exigida en función de la demanda de agua caliente sanitaria y del tipo de combustible sustituido.

El número de horas del curso fue de 20 horas y asistieron técnicos de todas las Juntas de Distrito.

5.3. Reuniones con instaladores e ingenierías en relación con la ordenanza solar de Madrid.

Desde la aprobación definitiva de la Ordenanza el 9/05/03, se han mantenido diversas conversaciones telefónicas y reuniones con instaladores e ingenierías en donde han planteado diversos problemas que estas encuentran a la hora de diseñar y ejecutar instalaciones:

- Desconcierto generalizado sobre la exigencia, enviando el Ayuntamiento a las instalaciones para resolver las preguntas a IDAE.
- Al principio no en todos los distritos se exigía la ordenanza en la misma medida. A partir de noviembre de 2004 se nota una exigencia generalizada.

- En la fecha actual, la Ordenanza se está aplicando sin excepciones, no se consigue licencia de obras sin el correspondiente proyecto de energía solar.

- Desde el punto de vista de ejecuciones de proyectos, los proyectistas han empezado un incremento de encargos sobre esta exigencia a partir de julio-agosto 2005.

- Las incidencias que los técnicos del ayuntamiento, una vez revisados los proyectos, que reclaman subsanación van dirigidos fundamentalmente a la falta del proyecto solar en el proyecto de ejecución del edificio y al diseño de la ubicación de los captadores en la cubierta.

- Quienes diseñan la instalación se encuentran un edificio ya planificado sin tener en cuenta la energía solar, por lo que en muchos casos no hay espacio ni en cubierta ni en los interiores para diseñar la instalación.

- Las empresas medianas y pequeñas dedicadas a energía solar no suelen ser las adjudicatarias de obras en grandes edificios porque no ganan los concursos de licitación al tener que ir a ofertas tan bajas que no pueden mantenerse. Además las instalaciones de energía solar salen conjuntamente con las de climatización y agua caliente sanitaria, por lo que tienen ventaja las empresas que realizan instalaciones de ACS, climatización y energía solar.

- Los proyectos básicos para la obtención de licencia están muchas veces diseñados con una tipología de captador no adecuada para las características de la instalación y que luego en el proyecto de ejecución es muy difícil cambiar.

- Dudas en cuanto a las configuraciones a realizar en el edificio. En general, los proyectos que se están realizando son en su totalidad para la generación de ACS con sistema auxiliar convencional distribuido.

- Problemas de espacio para hacer instalaciones con configuraciones distribuidas con dos acumuladores por vivienda.

- Dudas sobre el futuro mantenimiento de las instalaciones que es responsabilidad del propietario del edificio. La producción de agua caliente sanitaria con energía solar tienen el inconveniente de que el suministro de agua caliente sanitaria está siempre asegurado con el sistema convencional auxiliar, aún cuando el sistema solar no funcione. Por ello es importante una educación al usuario para que controle y vigile su instalación solar.

- Con carácter general este tipo de proyectos de obra nueva no están solicitando ayudas en los diferentes programas estatales o autonómicos.

- Otra impresión recogida es el poco interés de los promotores por la calidad de las instalaciones y su alto interés por salvar el nuevo trámite administrativo con el mínimo coste.

- En cuanto a obras de rehabilitación de instalaciones (cambios de calderas y renovación de las instalaciones de calefacción) algún instalador intenta vender la energía solar sin lograrlo en ningún caso (La ordenanza no lo exige).

6. DESARROLLO DEL ARTICULADO

A continuación se resume el contenido del articulado de la "Ordenanza sobre captación de Energía Solar para Usos Térmicos" en el municipio de Madrid (BOCM núm. 109 09/05/03).

Artículo 1. Objeto

Presenta el objeto de la ordenanza y ámbito de actuación de la misma. Se incorporan sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de ACS y calentamiento de piscinas, en los edificios y construcciones situados en el térmico municipal de Madrid.

Artículos 2 y 3. Edificaciones, construcciones afectadas y usos afectados

Establecen el ámbito de actuación y alcance de la norma de una forma clara y contundente de forma que existan las menores dudas sobre su aplicación en cada uno de los casos.

Así la ordenanza se aplica en:

Edificios de:

- Nueva planta
- Rehabilitaciones totales o parciales.

Piscinas cubiertas

+

Usos afectados:

- Residencial (viviendas).
- Edificios para servicios públicos (colegios, centros de salud, hospitales, edificios culturales, etc.).
- Edificios para instalaciones deportivas.
- Edificios sector terciario (Hoteles, edificios comerciales, oficinas, etc.).
- Edificios industriales.
- Cualquier otro que implique la utilización de agua caliente sanitaria.

↓

Obligación de instalar energía solar térmica para cubrir un porcentaje mínimo (Anexo I) de la demanda de agua caliente sanitaria o climatización de piscina en función de.

- **La demanda del edificio.**
- **El combustible sustituido.**

Artículo 4. Garantía del cumplimiento de esta ordenanza

Se define en que condiciones se debe presentar el proyecto y cual será su contenido mínimo. También se informa que el cumplimiento de la exigencia de esta ordenanza condiciona la obtención de la licencia de funcionamiento o primera ocupación del edificio.

Proyecto visado con al menos las siguientes partes:

A) Memoria

- Configuración básica de la instalación.
- Descripción general de las instalaciones y componentes.
- Diseño de los elementos de las instalación (sistema de captación, acumulación, etc.).
- Descripción del sistema auxiliar.
- Justificación de los parámetros especificados en al ordenanza.

B) Planos

C) Presupuesto

-Ejecución del edificio y de la instalación conforme a lo proyectado.
-Certificado final de obra.

Ayuntamiento otorga la licencia de primera ocupación o funcionamiento, requisito imprescindible para vivir o ejercer la actividad económica para la que está diseñado el edificio.

Artículo 5. La mejor tecnología disponible

Siempre que se realice una instalación bajo los requerimientos de esta ordenanza se deberá garantizar su realización con la mejor tecnología disponible y que cumpla con las normas de calidad y seguridad que les sea de aplicación.

Artículo 6. Criterios de excepcionalidad

Exige que las instalaciones deban proporcionar un porcentaje de energía solar según lo indicado en el Anexo I que aparece en el final de la exigencia. No obstante este aporte se puede ver reducido cuando ocurran determinadas condiciones en la instalación solar o el edificio:

Reducción del aporte cuando:

a) Para conseguir los niveles de producción exigidos se incumpla la normativa sectorial de aplicación.
b) Edificio sin acceso al sol por barreras externas al mismo.
c) En edificios a rehabilitar con graves limitaciones, no subsanables, por la configuración previa del edificio o por la normativa urbanística que le sea de aplicación.
d) En edificios de obra nueva cuando existan graves limitaciones, no subsanables, derivadas de la normativa urbanística que le sea de aplicación que imposibilite la disposición de toda la superficie de captación necesaria, debido a la morfología del edificio.
e) En el caso de edificios con protección histórico-artístico cuando así lo determine la Comisión Institucional encargada de su vigilancia.

Reducción total cuando:

a) Así lo determine la Comisión Institucional encargada de la protección histórico-artística de los edificios.
b) Cuando en los casos a), b), c), d) y e) de la tabla de la izquierda se justifique la imposibilidad de alcanzar un porcentaje de cobertura del 30 %.

La justificación de cualquiera de estas reducciones es necesaria la justificación técnica de las mismas.

Artículo 7. Requisitos de los instaladores

Se introducen las referencias a las exigencias y recomendaciones normativas que deben cumplir las instalaciones realizadas bajo esta ordenanza. El requisito básico es que cumplan las normativas sectoriales básicas de aplicación.

Artículo 8. Protección del paisaje

Este artículo es especialmente importante en esta ordenanza. El municipio de Madrid tiene en su conjunto una heterogeneidad constructiva, no obstante se pretende homogeneizar la instalación de captadores solares con el fin que no pueda producir un impacto visual negativo.

Por este motivo se desarrollan las condiciones que debe cumplir el campo generador de captación según el ángulo de inclinación de la cubierta. Además se desarrollan otros criterios estéticos a tener en cuenta en la realización de las instalaciones.

Artículo 9. Empresas instaladoras

En España, las empresas instaladoras y la legalización de las instalaciones están reguladas por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y la legislación adicional de las Comunidades Autónomas. Por ello las instalaciones deben obedecer a lo previsto en las mismas.

Artículo 10. Deber de conservación

El propietario de la instalación, tiene una serie de responsabilidades y deberes que tiene que cumplir. Entre ellas se encuentra la de conservar en perfectas condiciones la instalación y realizar un mantenimiento periódico de la misma.

Además se exige la incorporación de un sistema de medida y control que permita conocer los parámetros fundamentales de la instalación y la producción de la misma.

Artículo 11. Inspección y órdenes de ejecución

Debido a que en España las competencias sobre energía las tienen las Comunidades Autónomas, son éstas las que tienen la capacidad de inspeccionar y sancionar. Por otro lado los ayuntamientos también pueden inspeccionar las instalaciones velando de esta forma por el usuario de la instalación y notificando deficiencias al órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Grupo de artículos del 12 al 17

Artículo 12. Protección de la legalidad
Artículo 13. Infracciones y sanciones
Artículo 14. Graduación de las sanciones
Artículo 15. Responsabilidad
Artículo 16. Carácter independiente de las sanciones
Artículo 17. Plazo de inicio del cómputo de la prescripción de infracciones y sanciones

Este conjunto de artículos hace referencia a los aspectos más legales de la ordenanza en referencia a como son las infracciones y sus sanciones, quien es el responsable de su pago etc. En todos estos artículos se hace referencia también a la legislación de la Comunidad Autónoma de Madrid que es quien tiene las competencias para dictar infracciones y ejecutar sanciones.

Disposición adicional única

La entrada en vigor de la ordenanza se produjo 6 meses después de su publicación en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid. Una de las alegaciones presentada proponía elevar de 15 días a 1 año la entrada en vigor de la Ordenanza. Al final se optó por la solución intermedia de los 6 meses al considerarse que por las características de alcance y sector de aplicación de la ordenanza, éste era el tiempo mínimo necesario y prudencial para su entrada en vigor.

Además se incluye aquí la nota informativa en la que se dice que las instalaciones de energía solar, al ser instalaciones generales del edificio, estas no computan a efectos de edificabilidad, por lo tanto no restan a la superficie

edificable construida. Tema por otro lado muy controvertido al ser tan valioso el precio por metro cuadrado edificado en este municipio.

ANEXO I

El anexo, dividido en dos partes, aporta los porcentajes mínimos de aporte con energía solar que se deben cumplir en función de la demanda de agua caliente del edificio y en función de la tipología del combustible a sustituir:

- Caso general (gasóleo, propano, gas natural, otras)
- Energía eléctrica directa por Efecto Joule.

En la primera parte del anexo se dan las instrucciones mínimas para calcular la demanda total del edificio en (l/d) y poder calcular el aporte mínimo a cumplir. Esta demanda se calcula a través de una tabla de consumos en litros/día en función de los usos y tomando una temperatura de referencia de 60 ºC.

Criterio de consumo	Litros ACS/día a 60º C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hoteles ****	70	por cama
Hoteles ***	55	por cama
Hoteles/Hostales **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostales/Pensiones *	35	por cama
Residencias(ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Oficinas	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

Esta primera parte se completa con una serie de consideraciones a tener en cuenta para el cálculo de la demanda del edificio y la forma de proceder en su caso, estos son:

- Asignación de personas por vivienda en función del número de dormitorios.
- Caso de varios edificios en un mismo recinto.
- Caso de ocupaciones parciales.
- Caso de edificios no ocupados en más de 185 días al año.

En la segunda parte de este anexo se encuentran las tablas con los porcentajes mínimos de aporte con energía solar. Además se incluye la recomendación de utilizar el Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE en el diseño y ejecución de las instalaciones de energía solar. Este documento se ha venido utilizando en los programas de ayudas desde el año 2000 y ha servido y sirve como documento de referencia en varios programas de ayudas públicas de Comunidades Autónomas.

Demanda total del edificio (l/d)	% aporte solar
0-100	60
100-200	60
200-600	60
600-1000	60
1.000-2.000	75
2.000-3.000	75
3.000-4.000	75
4.000-5.000	75
5.000-6.000	75
6.000-7.000	75
7.000-8.000	75
8.000-9.000	75
9.000-10.000	75
10.000-12.500	75
12.500-15.000	75
15.000-17.500	75
17.500-20.000	75
> 20.000	75

Tabla 1 Caso general.

Demanda total del edificio (l/d)	% aporte solar
0-100	70
100-200	70
200-600	70
600-1000	70
1.000-2.000	75
2.000-3.000	75
3.000-4.000	75
4.000-5.000	75
5.000-6.000	75
6.000-7.000	75
>7.000	75

Tabla 2 Efecto Joule.

7. PROCESO DE IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA ORDENANZA

La entrada en vigor se efectuó el 10 de noviembre de 2003. A partir de entonces todo edificio nuevo o edificio que sufriera una rehabilitación integral, a la hora de pedir la licencia de construcción o rehabilitación en el Ayuntamiento de Madrid, el proyecto deberá contar con una instalación de energía solar que fuera capaz de producir la energía solar térmica suficiente para conseguir el aporte exigido en el Anexo I de la ordenanza.

Madrid está dividido en Juntas de Distrito, a través de las cuales se solicitan las licencias para la construcción y rehabilitación de edificios de la zona correspondiente. Al inicio de la exigencia de la ordenanza solar la situación era diferente en las diferentes juntas, de hecho en algunas la exigencia no era tan estricta como lo fuera en otras. Esta situación fue transicional y en menos de 6 meses la exigencia era homogénea en todo el municipio.

Durante el tiempo de transición se impartió un curso sobre energía solar e interpretación de la ordenanza a los técnicos municipales de las diferentes Juntas de Distrito involucrados en la revisión de los proyectos de los edificios. Este curso sirvió para crear y consolidar conocimientos a los técnicos y a interesarse por la exigencia de la ordenanza solar térmica.

En relación con las futuras revisiones de la ordenanza, no hay establecido un procedimiento específico. No obstante, de momento, no se requieren modificaciones de la ordenanza en vigor puesto que está se aprobó en concordancia con la exigencia HE4 del Código Técnico de la Edificación.

8. RESULTADOS

Desde la aprobación de la Ordenanza solar el 10 de noviembre de 2003 hasta diciembre de 2005, se han tramitado 424 licencias municipales de edificios nuevos o rehabilitados y el los que era una exigencia la instalación de energía solar térmica. La superficie ha instalar será de 28.197 m^2. El 89 % de estas licencias ha sido para edificios del sector residencial suponiendo 25.177 m^2. El resto de los tipos de edificios absorben el 11 % restante.

TIPO	m^2	CAPTADORES	%
CENTROS EDUCATIVOS	11	6	<1%
INDUSTRIAL	800	365	3%
OFICINAS	289	132	1%
HOTELES Y RESIDENCIAS	698	259	2%
RESIDENCIAL	25.177	11.812	89%
OTROS	1.222	576	4%
TOTAL	28.197	13.150	100%

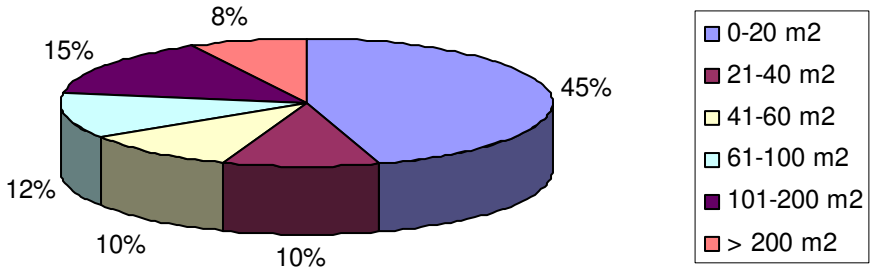
Al analizar el tamaño de las instalaciones que se están ejecutando y se van a ejecutar con motivo de la exigencia de la ordenanza solar, hay que destacar las instalaciones por debajo de los 20 m^2, suponen un 45 % de las licencias de construcción aprobadas. Estas instalaciones son las que se realizan en viviendas unifamiliares, oficinas o pequeños usos industriales que se comportan a efectos de la demanda de agua caliente como si fueran oficinas.

En el otro extremo, las instalaciones superiores a los 100 m^2 suponen un 23 % de las licencias, de las cuales las superiores tiene instalaciones superiores a 200 m^2 son el 8 %.

Las instalaciones grandes obedecen a los grandes bloques de viviendas que se están desarrollando en los nuevos desarrollos urbanísticos madrileños. En estos bloques las viviendas comparten el campo de captación y a veces la acumulación, mientras que el sistema auxiliar es individual a través de una caldera mixta de calefacción y agua caliente sanitaria con gas natural.

Entre las instalaciones grandes fuera del ámbito residencial, es interesante mencionar una gran instalación que se va a realizar en el mercado central de distribución de Madrid de 400 m^2 y otra en un centro comercial de 655 m^2.

Entre los rangos de instalaciones de 20 m^2 a 100 m^2 de superficie de captación es donde se encuentran el resto del 32 % de las licencias de los edificios. La mayoría son del tipo residencial (viviendas), pero es aquí donde se encuentra incluido ese 11 % de licencias de los tipos no residenciales.



Reparto de las licencias de construcción según las dimensiones de las instalaciones

Las instalaciones que se tienen que realizar como consecuencia de la exigencia de la ordenanza, se están ejecutando y se van a ejecutar en los próximos 12 meses.

En marzo de 2006 no se había concedido ninguna licencia de ocupación en edificios con instalación de energía solar térmica. Es pronto por lo tanto para conocer resultados en el sentido de producción y calidad de las instalaciones.

9. CONCLUSIONES

- La ordenanza ha sido muy bien acogida por todos los actores involucrados (promotores, arquitectos, ingenieros, técnicos municipales).

- La ordenanza solar de Madrid se publicó conforme a los requisitos del Código Técnico de la Edificación, por lo que no necesita actualización.

- El nivel de exenciones es prácticamente nulo, puesto que la mayoría de las edificaciones que se está realizando son en nueva construcción en desarrollos urbanísticos nuevos.

- En 26 meses se han presentado proyectos con una superficie de instalación de energía solar térmica de 28.197 m^2.

- El mayor porcentaje de instalación se realizará en el sector residencial (viviendas), lo que supone un ahorro económico directo al ciudadano y educación sobre el uso de fuentes renovables.

- La aprobación de la Ordenanza solar en Madrid ha hecho que en casi tres años sean al menos otros 9 municipios de la Comunidad los que han aprobado ordenanzas solares.

10. EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Y LA EXIGENCIA BÁSICA HE4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA Y CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS

Introducción

Esta sección está compuesta de un apartado general, otro en el cual se presenta la exigencia que deberán cumplir los edificios en cuanto a producción de energía solar, un tercero en el que se explica como se realizan los cálculos para determinar la exigencia y en donde se recogen unas especificaciones mínimas que deben cumplir las instalaciones de energía solar térmica así como sus componentes principales. La sección HE4 finaliza con un apartado donde aparece el alcance y periodicidad de las labores de mantenimiento a realizar y dos apéndices: uno con información útil sobre legislación que hay que tener en cuenta para el diseño de las instalaciones y otro donde se recogen las tablas a utilizar para el cálculo de perdidas de radiación cuando tenemos sombras en al instalación o esta no está ejecutada con la orientación e inclinación óptima.

Contribución solar térmica mínima

Así la sección HE4 de este DAC HE "Ahorro de Energía", obliga a que en los edificios nuevos o los que se rehabiliten, cuando exista una demanda de agua caliente sanitaria, una parte de estas necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubra mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura. Así mismo la obligación se extiende a la climatización de piscinas.

El porcentaje de aporte con energía solar varía entre el 30-70 % y se calcula a través de una tabla de dos entradas con las siguientes variables:

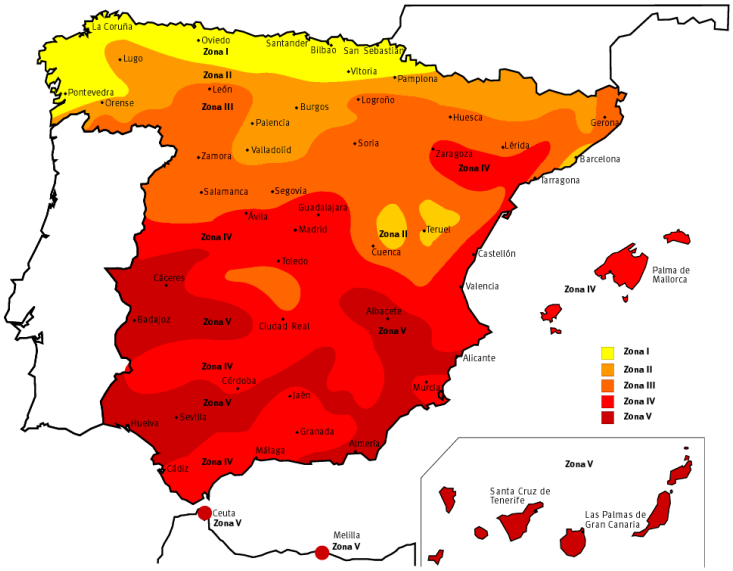
1. Demanda energética del edificio,
2. Zona climática en la que se encuentre el edificio objeto de la instalación.

No obstante, estas contribuciones mínimas con energía solar se podrán reducir en determinados casos como por ejemplo en el caso de incorporación de otras energías renovables con aplicación térmica, de edificios que cuenten con protección histórico-artística, cuando no tengamos suficiente acceso al sol por la existencia de otros edificios, etc. En estos casos deberemos complementar la disminución de aporte con energía solar con otras soluciones energéticamente

equivalentes como por ejemplo el uso de otras energías renovables con aplicaciones térmicas, incremento en los aislamientos, etc.

La exigencia de aporte de energía solar puede ser incrementada por la existencia o futura aprobación de Ordenanza Solar en el Municipio donde se va a ejecutar el edificio. En España actualmente hay más de 60 ordenanzas publicadas que afectan a más del 20 % de la población española.

España se ha dividido en 5 zonas climáticas en función de la media de radiación solar global diaria medida en kWh/m^2. Se acompaña un mapa con las cinco zonas además de una tabla con los principales municipios de cada provincia con la zona climática a la que pertenecen.



Zona 1: H < 3,8
Zona 2: 3,8 ≤ H <4,2
Zona 3: 4,2 ≤ H < 4,6
Zona 4: 4,6 ≤ H<5,0
Zona 5: H ≥ 5,0
H se mide en kWh/m^2 día

Fuente: INM .Generado a partir de isolineas de radiación solar global anual sobre superficie horizontal.

Mapa de zonificación en función de la radiación solar global sobre superficie horizontal.

Una vez conocida la zona climática donde está nuestro edificio y la demanda total de Agua Caliente Sanitaria (ACS), que explicaremos después, tenemos tres tablas de dos entradas, dos para Agua Caliente Sanitaria en función del combustible que produce la energía del sistema convencional. Así tenemos por un lado el caso general con los combustibles fósiles (gasóleo, gas natural, etc.) y por otro la electricidad con efecto Joule; en este último caso, debido a su eficiencia se va a exigir un mayor porcentaje de aporte con energía solar.

Contribución solar mínima en %. Caso general					
Demanda total de ACS del edificio (l/d)	*Zona climática*				
	I	II	III	IV	V
50-5000	30	30	50	60	70
5000-6000	30	30	55	65	70
6000-7000	30	35	61	70	70
7000-8000	30	45	63	70	70
8000-9000	30	52	65	70	70
9000-10000	30	55	70	70	70
10000-12500	30	65	70	70	70
12500-15000	30	70	70	70	70
15000-17500	35	70	70	70	70
17500-20000	45	70	70	70	70
>20000	52	70	70	70	70

Contribución solar mínima en %. Caso efecto Joule					
Demanda total de ACS del edificio (l/d)	*Zona climática*				
	I	II	III	IV	V
50-1000	50	60	70	70	70
1000-2000	50	63	70	70	70
2000-3000	50	66	70	70	70
3000-4000	51	69	70	70	70
4000-5000	58	70	70	70	70
5000-6000	62	70	70	70	70
>6000	70	70	70	70	70

Tablas de contribución solar mínimo según los casos considerados en la exigencia HE4 del Código Técnico de la Edificación.

La tabla correspondiente a la climatización de piscinas es única y solo depende de la zona climática donde se encuentre la misma.

Contribución solar mínima en %. Caso climatización de piscinas					
Demanda total de ACS del edificio (l/d)	*Zona climática*				
	I	II	III	IV	V
Piscinas cubiertas	30	30	50	60	70

Tablas de contribución solar mínima en el caso de piscinas cubiertas.

Existen una serie de consideraciones a tener en cuenta en le cálculo de las instalaciones de energía solar:

1. La demanda energética diaria del edificio se calcula considerando un 100 % de ocupación todo el año, dimensionando la instalación solar con esta demanda diaria. Pero puede ocurrir que en algunos periodos de tiempo esto no sea así (periodos vacacionales por ejemplo). Pues cuando algún mes del año el aporte solar real de la instalación sobrepase el 110 % o en más de tres meses el 100 % de la demanda energética, se beberán tomar medidas de protección de la instalación:

    a) Se disiparan dichos excedentes (recomendada en viviendas).
    b) Se tapará parcialmente el campo de captadores
    c) Se vaciará parcialmente el campo de captadores
    d) Se desviarán los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes (recomendada para viviendas).

2. No siempre hay que calcular la demanda de la instalación con un 100 % de ocupación. En el caso de ocupaciones parciales de instalaciones de uso residencial turístico (por ejemplo hoteles de temporada). Se deberán detallar los motivos, modificaciones de diseño, cálculos y resultados tomando como criterio de dimensionado que la instalación deberá aproximarse al máximo al nivel de contribución solar mínima. El dimensionamiento de la instalación estará limitado por el cumplimiento de la condición de que en ningún mes del año la energía producida pro la instalación podrá superar el 110 % de la demanda energética y en no más de tres meses el 100 % y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos periodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50 % por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección según se ha explicado antes.

La sección recoge un cuadro con los límites porcentuales de perdidas por radiación que podemos tener en el caso que orientemos e inclinemos la instalación fuera de la inclinación y orientación optimas o tengamos sombras en los captadores. Estas son:

Inclinación: Latitud (aplicaciones todo el año).
Latitud + 10º aplicaciones preferentemente en invierno.
Latitud -10º aplicaciones preferentemente en verano.
Orientación: Sur

En cualquiera de estos tres casos (orientación e inclinación no óptimas y existencia de sombras), es necesario calcular las perdidas por radiación y que no sobrepasen los límites de la tablas. El cálculo de las perdidas está explicado en el documento y se utilizan las tablas de uno de los apéndices.

Cálculo y dimensionado

Para el cálculo de la demanda, que es otra de las entradas de la tabla de contribución solar mínima, junto con la zona climática, se presenta una tabla con los valores de referencia para los principales usos que se pueden encontrar. La demanda se calcula con esta tabla que tiene una temperatura de referencia de 60 ºC.

Junto a la tabla, se acompaña una fórmula para cambiar la temperatura de referencia a la hora de diseñar la instalación en función de la legislación vigente en materia sanitaria. Aún cuando se realice este cambio, se deberán mantener los porcentajes de contribución mínima calculados a la temperatura de referencia de 60 ºC, por lo que si se disminuye la temperatura en el diseño de la instalación, está tendrá una superficie más pequeña para alcanzar el mismo porcentaje que si se diseñara a la temperatura de 60ºC.

El cálculo de la demanda se realizará con ocupación 100 % todo el año, salvo las consideraciones antes mencionadas y en el caso de edificios separados dentro de un mismo recinto estos se agruparán las demandas como a un edificio único calculando así la contribución solar mínima.

Condiciones generales de la instalación

Una vez que hemos determinado nuestra contribución solar, tenemos que diseñar y ejecutar una instalación que cubra este porcentaje de aporte además de garantizar cuantitativamente la producción y por consiguiente disminución de la utilización de la energía convencional; optimizar el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio; garantizar la durabilidad y calidad de la instalación y garantizar un uso seguro de la misma. Para todo ello, en esta sección se incluyen unas condiciones generales que deben cumplir las instalaciones, unos requisitos mínimos de los componentes de las mismas, así como un plan de mantenimiento obligatorio con unas labores y una frecuencia mínima óptima para el cumplimiento de los objetivos anteriores.

A continuación se resumen y destacan las características principales que aparecen en la sección. No obstante, es necesario leer toda la sección del documento original publicado para poder cumplir perfectamente la exigencia.

Generalidades

- Las instalaciones se realizan con un circuito primario y secundario independientes, utilizando un producto químico anticongelante para la protección frente a los peligros de heladas. No obstante a criterio de la Administración competente se podrá utilizar otro sistema de protección contra heladas que alcance los mismos niveles de protección.
- Las instalaciones de más de 10 m^2, se realizarán con circulación forzada.

Fluido de trabajo

- El fluido de trabajo del sistema primario es el que determine el fabricante de los captadores y se podrá utilizar agua de red, agua desmineralizada, agua con aditivos, etc. Cualquiera que sea el fluido deberá cumplir unas características mínimas en cuanto al pH, salinidad, contenido de sales de calcio, etc. En el caso de no cumplirlos el fluido deberá ser tratado adecuadamente.

Sistema de captación

- Los captadores deberán estar certificados por el organismo competente conforme al RD 891/1980 de 14 de abril.
- Se recomienda que sean del mismo modelo y que para agua caliente sanitaria el coeficiente global de perdidas sea inferior a 10 $Wm^2/°C$.

Sistema de acumulación

- El sistema de acumulación debe dimensionarse en función de las características de la instalación.
- Si hay varios depósitos estos se conectarán en serie invertida o en paralelo con los circuitos primario y secundario equilibrados.
- En general, no se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar.
- En depósitos verticales, la entrada del agua fría se efectuará por la parte inferior del acumulador mientras que la salida del agua caliente por la parte superior. La conexión de entrada de agua caliente procedente de los captadores se realizará preferentemente entre el 50-75 % de la altura del acumulador y la salida de agua fría del acumulador hacia los captadores se realizará por la parte inferior de este.

- En los depósitos horizontales, la entrada de agua fría y la salida del agua caliente se efectuarán por lados opuestos, con el fin de evitar la mezcla del agua.

Circuito hidráulico

- El circuito hidráulico deberá estar equilibrado, bien con sistema de retorno invertido o bien a través de válvulas de equilibrado. Además el caudal de diseño del fluido deberá ser conforme a las especificaciones del fabricante.
- En el caso de instalaciones superiores a los 50 m^2 de captación, estas deberán llevar dos bombas tanto en el circuito primario como secundario.
- Se deberán colocar sistemas de purgas en aquellas partes del circuito susceptibles de acumular aire. Los sistemas de purga pueden ser manuales o automáticos.

Sistema de energía convencional auxiliar

- Es obligatorio la incorporación de un sistema de energía convencional auxiliar para asegurar la continuidad de abastecimiento de al demanda térmica.
- El sistema convencional se diseñará para cubrir todo el servicio como si no se dispusiera del sistema solar.
- Está prohibido el uso de energía convencional en el circuito primario de captadores ya que disminuiría el rendimiento de la instalación y se desperdiciaría la energía convencional aportada.
- El sistema convencional puede ir a calentar un depósito de acumulación independiente al solar o ser instantáneo, en este último caso este deberá ser modulante.

Sistema de control y medida

- El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de al energía auxiliar.
- En las instalaciones con circulación forzada, el control de funcionamiento de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en el caso que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación.
- El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen las temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.

- Respecto al sistema de medida, las instalaciones mayores de 20 m^2, deberán tener al menos un sistema analógico de medida local que indique como mínimo la temperatura y caudal del agua fría de red y la temperatura de salida del acumulador solar. Además el tratamiento de los datos proporcionará la energía solar térmica acumulada en el tiempo.

Componentes

En este apartado se recogen las características principales que deben tener los diferentes componentes que forman parte de las instalaciones de energía solar. En el se dan pautas y exigencias que deberán cumplir los captadores solares, acumuladores solares, intercambiadores de calor, bombas de circulación, tuberías, válvulas, vasos de expansión, purgadores, sistema de llenado y sistema eléctrico y de control.

Para no hacer más extenso este artículo, si destacar en el apartado de sistema de llenado que la exigencia exige que se incorpore un sistema de llenado manual o automático. Se recomienda que este sea automático, recomendación que se convierte en obligación cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y purezas requeridas en el subapartado de fluido de trabajo. En el caso de que la instalación tenga un sistema manual, se deberán controlar la presión del circuito periódicamente así como la concentración de fluido anticongelante, rellenando cuando sea preciso.

Todas estas prescripciones técnicas, tienen un carácter de mínimos, que se pueden completar con las que establezcan las Comunidades Autónomas y Entidades locales para sus territorios.

Mantenimiento

El mantenimiento en toda instalación, sea solar o no, es la labor más importante si queremos conseguir en todo momento un rendimiento óptimo de la misma además de mantener la fiabilidad y seguridad durante toda la vida de la instalación.

Se definen dos escalones complementarios de actuación:

a) Plan de vigilancia
b) Plan de mantenimiento preventivo

a) Plan de vigilancia

Constituyen un conjunto de operaciones básicas que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple para verificar el correcto funcionamiento de la instalación.

En la exigencia se incluye una tabla con las labores a realizar y la periodicidad. Estas labores pueden ser realizadas por el usuario o servicio de mantenimiento del edificio y solo en caso de detectar anomalías se llamaría al servicio técnico de mantenimiento para la instalación de energía solar contratado.

b) Plan de mantenimiento preventivo

Son un conjunto de operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones, que aplicados a la instalación deben mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El Plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación llevará un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

En la exigencia se incluye tabla con las labores a realizara así como la periodicidad. No obstante como mínimo en las instalaciones menores de 20 m^2 de superficie de captación se realizará una revisión anual y dos revisiones anuales para las instalaciones con superficie de captación superior a 20 m^2. En estas revisiones, aparte de otras visitas específicas que hay que realizar a la instalación, se realizará el mantenimiento correctivo oportuno si fuera necesario.

Impacto de esta sección del Código Técnico de la Edificación

El Plan de Energías Renovables tiene un objetivo de incremento de 4,2 millones de m^2 en el periodo 2005-2010. El impacto que el CTE sobre este objetivo dependerá principalmente del número de edificios que se construyan. Así considerando que la fecha obligatoria de entrada en vigor es septiembre de 2006, que el periodo de ejecución de los edificios es de 12-18 meses, podemos decir que las primeras

instalaciones se pondrán en marcha a finales de 2007 principios de 2008, considerando desde aquí hasta el año 2010, donde finaliza el Plan de Energías Renovables (2005-2010) y teniendo en cuenta unos escenarios de parque de vivienda entre 250.000 y 450.000 al año, más las piscinas cubiertas, hoteles y otros edificios afectados por el Código Técnico tenemos un incremento de superficie de entre 1,5 y 2,5 millones de metros cuadrados.

Este incremento de superficie lleva aparejada una energía primaria sustituida de entre 100 y 164 kilotoneladas equivalentes de petróleo, una reducción de entre 375.000 y 605.000 toneladas de Dióxido de Carbono.

La repercusión del precio de la vivienda está entre un 0,5 y 0,8 % muy pequeños si tenemos en cuenta los beneficios medioambientales y sociales que supone este incremento de superficie.

Finalmente la inversión está entre los 980 y 1.600 Millones de Euros.

La aplicación de la ejecución de las instalaciones solares, y en general de todo lo referente al Código Técnico de la Edificación, va a depender de muchos actores (arquitectos, proyectistas de energía solar, instaladores, técnicos municipales, ciudadanos, etc.) que deben actuar coordinados para que en los edificios se pueden ejecutar todo este tipo de instalaciones sin que esto suponga un deterioro de la imagen de los mismos. El arquitecto deberá diseñar un edificio teniendo en cuenta las instalaciones solares, y de acuerdo con el proyectista de las mismas buscar las soluciones en cada momento que supongan el cumplimiento de los requisitos de la norma, y lo que es más importante, instalaciones que funcionen y sean fiables técnica y económicamente.