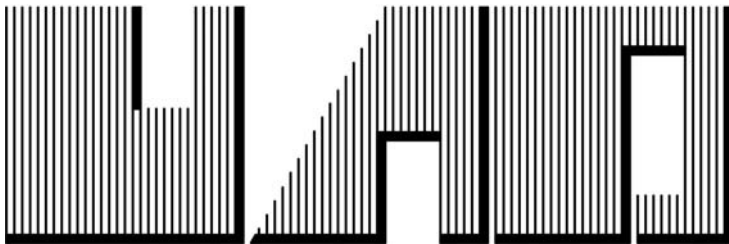


ESTUDIO



j.j. martínez rodríguez
arquitecto

gravina 25 primero d.
35010 las palmas de gran canaria
tel: 928 27 03 17 / fax: 928 26 14 44

3.6. AHORRO DE ENERGÍA

DB HE

PROYECTO:	REHABILITACIÓN DEL PARADOR DE LA ALDEA Y AMPLIACIÓN EN PLANTA SEMISÓTANO.
PROMOTOR:	CABILDO DE GRAN CANARIA. CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL.
SITUACIÓN:	"LOS CASERONES". T.M. LA ALDEA DE SAN NICOLÁS.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mallas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios,RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

HE1 Limitación de demanda energética

Terminología

Cerramiento: Elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios.

Componentes del edificio: Se entienden por componentes del edificio los que aparecen en su *envolvente edificatoria*: *cerramientos, huecos y puentes térmicos*.

Condiciones higrotérmicas: Son las condiciones de temperatura seca y humedad relativa que prevalecen en los ambientes exterior e interior para el cálculo de las condensaciones intersticiales.

Demanda energética: Es la energía necesaria para mantener en el interior del edificio unas condiciones de confort definidas reglamentariamente en función del uso del edificio y de la zona climática en la que se ubique. Se compone de la demanda energética de calefacción, correspondiente a los meses de la temporada de calefacción y de refrigeración respectivamente.

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los *cerramientos* del edificio.

Envolvente térmica: Se compone de los *cerramientos* del edificio que separan los recintos *habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Espacio habitable: Espacio formado por uno o varios *recintos habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.

Espacio no habitable: Espacio formado por uno o varios *recintos no habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.

Hueco: Es cualquier elemento semitransparente de la *envolvente del edificio*. Comprende las ventanas y puertas acristaladas.

Partición interior: Elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales (suelos y techos).

Puente térmico: Se consideran puentes térmicos las zonas de la envolvente del edificio en las que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento, de los materiales empleados, por penetración de elementos constructivos con diferente conductividad, etc., lo que conlleva necesariamente una minoración de la resistencia térmica respecto al resto de los cerramientos. Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la posibilidad de producción de condensaciones superficiales, en la situación de invierno o épocas frías.

Recinto habitable: Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:

- a) Habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales
- b) Aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente
- c) Quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario
- d) Oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo
- e) Cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso
- f) Zonas comunes de circulación en el interior de los edificios
- g) Cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

Recinto no habitable: Recinto interior no destinado al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

Transmitancia térmica: Es el flujo de calor, en régimen estacionario, dividido por el área y por la diferencia de temperaturas de los medios situados a cada lado del elemento que se considera.

Unidad de uso: Edificio o parte de él destinada a un uso específico, en la que sus usuarios están vinculados entre sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación; o bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. Se consideran unidades de uso diferentes entre otras, las siguientes:

En edificios de vivienda, cada una de las viviendas.

En hospitales, hoteles, residencias, etc., cada habitación incluidos sus anexos.

En edificios docentes, cada aula, laboratorio, etc.

Ámbito de aplicación	<input checked="" type="checkbox"/>	Nacional	<input type="checkbox"/>	Autonómico	<input type="checkbox"/>	Local
		Edificios de nueva construcción				
	<input checked="" type="checkbox"/>	Modificaciones, Reformas o Rehabilitaciones de edificios existentes con Su > 1.000 m ² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos				
		Edificios aislados con Su < 50 m ²				

Este apartado no es de aplicación en este proyecto, al tratarse de una reforma de la planta alta cuya superficie útil es 794,20 m² (inferior por tanto a 1.000m²). A todos los efectos, la planta semisótano que también se rehabilita, funciona como un edificio independiente que no comparte ningún cerramiento con la planta alta, y por ello, dado que su superficie útil es de 381,60 m² tampoco se ve afectada por este apartado. Dentro de esta cifra se contempla la ampliación del restaurante y, dado que su superficie útil representa sólo un 8,3% del total del edificio, se ha considerado irrelevante su importancia dentro del cálculo de la limitación de la demandan energética.

HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

La justificación de este apartado se encuentra como anexo en el proyecto industrial elaborado por el técnico José Gonzalo Jiménez Luján, Ingeniero Industrial colegiado nº 1942 en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales, provincia de Las Palmas, con N.I.F. 43277276Q. PROYECTOS LUJÁN INGENIEROS. C/Acusa nº47 portal 1, 1ºA. Vecindario, Santa Lucía.

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

La justificación de este apartado se encuentra como anexo en el proyecto industrial elaborado por el técnico José Gonzalo Jiménez Luján, Ingeniero Industrial colegiado nº 1942 en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales, provincia de Las Palmas, con N.I.F. 43277276Q. PROYECTOS LUJÁN INGENIEROS. C/Acusa nº47 portal 1, 1ºA. Vecindario, Santa Lucía.

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 1 Generalidades	<input checked="" type="checkbox"/>	1.1	Ámbito de aplicación
	<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.1	Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.
	<input type="checkbox"/>	1.1.2	Disminución de la contribución solar mínima:
	<input type="checkbox"/>	a)	Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.
	<input type="checkbox"/>	b)	El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable.
	<input type="checkbox"/>	c)	El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo.
	<input type="checkbox"/>	d)	Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable.
	<input type="checkbox"/>	e)	Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria.
	<input type="checkbox"/>	f)	Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística.
	<input type="checkbox"/>	1.2	Procedimiento de verificación

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.1 Contribución solar mínima				
<input checked="" type="checkbox"/>	Caso general Tabla 2.1 (zona climática V)			70 %
<input type="checkbox"/>	Efecto Joule			No procede
<input type="checkbox"/>	Medidas de reducción de contribución solar			No procede
<input checked="" type="checkbox"/>	Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador			0
<input checked="" type="checkbox"/>	Orientación del sistema generador			Sur
<input checked="" type="checkbox"/>	Inclinación del sistema generador: = latitud geográfica			28 ° N
<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación			No se producen
<input type="checkbox"/>	Contribución solar mínima anual piscinas cubiertas			No procede
<input type="checkbox"/>	Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado			No procede
	Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100%			No procede
<input type="checkbox"/>	a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).			
<input type="checkbox"/>	b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).			
<input type="checkbox"/>	c) pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento;			
<input type="checkbox"/>	d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.			
	Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sist, generador	Orientación e inclinación	Sombras	Total
<input checked="" type="checkbox"/>	General	10%	10%	15%
<input type="checkbox"/>	Superposición	20%	15%	30%
<input type="checkbox"/>	Integración arquitectónica	40%	20%	50%

3.1 Datos previos

<input checked="" type="checkbox"/>	Temperatura elegida en el acumulador final	60°
<input checked="" type="checkbox"/>	Demanda de referencia a 60°, Criterio de demanda:	22 l/p persona
<input checked="" type="checkbox"/>	Nº real de personas (nº mínimo según tabla CTE= 77)	Estimado 130 comensales total en dos plantas, 3 almuerzos =390
<input checked="" type="checkbox"/>	Cálculo de la demanda real	390 l/d
<input type="checkbox"/>	Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60 °C, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 °C. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión	No procede

$$D(T) = \sum_{i=1}^n D_i(T) \quad (3.1)$$

$$D_i(T) = D_i(60^\circ \text{C}) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right) \quad (3.2)$$

siendo

D(T) Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;
 D_i(T) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i, a la temperatura T elegida;
 D_i(60 °C) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i, a la temperatura de 60 °C;
 T Temperatura del acumulador final;
 T_i Temperatura media del agua fría en el mes i.

<input checked="" type="checkbox"/>	Radiación Solar Global		
	Zona climática	MJ/m2	KWh/m2
	V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0

3.2 Condiciones generales de la instalación

	La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.2 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:		Apartado
<input checked="" type="checkbox"/>	Condiciones generales de la instalación		3.2.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Fluido de trabajo		3.2.2.1
<input type="checkbox"/>	Protección contra heladas		No procede
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra sobrecalentamientos		3.2.2.3.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra quemaduras		3.2.2.3.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección de materiales contra altas temperaturas		3.2.2.3.3
<input checked="" type="checkbox"/>	Resistencia a presión		3.2.2.3.4
<input checked="" type="checkbox"/>	Prevención de flujo inverso		3.2.2.3.4

3.3 Criterios generales de cálculo

<input checked="" type="checkbox"/>	1	Dimensionado básico: método de cálculo f-Chart		
		Valores medios diarios		
		demanda de energía		
		contribución solar		
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Prestaciones globales anuales		
		Demanda de energía térmica		8.003 kWh
		Energía solar térmica aportada		6.585 kWh
		Fracciones solares mensual y anual		Detallado en anejo de justificación HE4
		Rendimiento medio anual		82,3 %
<input type="checkbox"/>	3	Meses del año en los que la energía producida supera la demanda de la ocupación real		Ninguno
		Periodo de tiempo en el cual puedan darse condiciones de sobrecalentamiento		Ninguno
<input checked="" type="checkbox"/>		Medidas adoptadas para la protección de la instalación		No procede
	4	Sistemas de captación		
<input checked="" type="checkbox"/>		El captador seleccionado posee la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.		
<input checked="" type="checkbox"/>		Los captadores que integran la instalación son del mismo modelo.		
	5	Conexionado		
		La instalación se ha proyectado de manera que los captadores se dispongan en filas constituidas por el mismo número de elementos.		
		Conexión de las filas de captadores	En serie <input checked="" type="checkbox"/>	En paralelo <input type="checkbox"/>
		Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores	Entrada <input checked="" type="checkbox"/>	Salida <input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/> Instalación de válvula de seguridad		
		Tipo de retorno	Invertido <input checked="" type="checkbox"/>	Válvulas de equilibrado <input type="checkbox"/>

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 3 Cálculo y dimensionado	6	Estructura de soporte		
	Cumplimiento de las exigencias del CTE de aplicación en cuanto a seguridad:			
	<input checked="" type="checkbox"/>	Previsiones de cálculo y construcción para evitar transferencias de cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico por dilataciones térmicas.		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Estructura portante	1 Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad. 2 El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de fijación de captadores	3 Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante. 4 Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores. 5 En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Flexión máxima del captador permitida por el fabricante	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)	
		Número de puntos de sujeción de captadores	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)	
		Área de apoyo	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)	
		Posición de los puntos de apoyo	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha previsto que los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojen sombra sobre los captadores		
	<input type="checkbox"/>	Instalación integrada en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.		
	7	Sistema de acumulación solar		
	<input type="checkbox"/>	Volumen del depósito de acumulación solar (litros)	100 l.	
		Justificación del volumen del depósito de acumulación solar (Considerando que el diseño de la instalación solar térmica debe tener en cuenta que la demanda no es simultánea con la generación), A= dato Suma de las áreas de los captadores (m2) V= dato Volumen del depósito de acumulación solar (litros)	FÓRMULA $50 < V/A < 180$ 60 l $50 < 60 < 180$	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº de depósitos del sistema de acumulación solar	1 preferentemente	
		Configuración del depósito de acumulación solar	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
		Zona de ubicación	Exterior <input type="checkbox"/>	Interior <input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	Fraccionamiento del volumen de acumulación en depósitos: nº de depósitos		
		Disposición de los depósitos en el ciclo de consumo	<input checked="" type="checkbox"/> En serie invertida	<input type="checkbox"/> En paralelo, con los circuitos primarios y secundarios equilibrados
	<input type="checkbox"/>	Prevención de la legionelosis: medidas adoptadas		
<input checked="" type="checkbox"/>	nivel térmico necesario mediante el no uso de la instalación Instalaciones prefabricadas			
<input checked="" type="checkbox"/>	conexión puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar éste último con el auxiliar (resto de instalaciones)			
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación de termómetro			
	Corte de flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema (en el caso de volumen mayor de 2 m3)	Válvulas de corte <input checked="" type="checkbox"/>	Otro sistema (Especificar) <input type="checkbox"/>	
8	Situación de las conexiones			
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósitos verticales			
	Altura de la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al intercambiador	3,00 m. (aprox.)		
	La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste			
	La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior			
	la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior			

<input type="checkbox"/>	Depósitos horizontales: las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Desconexión individual de los acumuladores sin interrumpir el funcionamiento de la instalación	
9	Sistema de intercambio	
<input checked="" type="checkbox"/>	Intercambiador independiente: la potencia P se determina para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 w/m2 y un rendimiento de la conversión de energía solar del 50%	Fórmula $P \geq 500 \cdot A$ $P = 2000$
<input type="checkbox"/>	Intercambiador incorporado al acumulador: relación entre superficie útil de intercambio (SUI) y la superficie total de captación (STc)	$SUI \geq 0,15 STc$
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación de válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor	
10	Circuito hidráulico	
<input type="checkbox"/>	Equilibrio del circuito hidráulico	
<input type="checkbox"/>	Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo	
<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado	
	Caudal del fluido portador	

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 3 Cálculo y dimensionado	<input checked="" type="checkbox"/>	El caudal del fluido portador se ha determinado de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto, valor estará comprendido entre 1,2l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores	Se cumple que $1,2 \leq \text{Valor} \leq 2$ c/ 100 m2 de red de captadores. (Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)
	<input type="checkbox"/>	Captadores conectados en serie	Valor / nº de captadores
	11	Tuberías	
	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema de tuberías y sus materiales se ha proyectado de manera que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Con objeto de evitar pérdidas térmicas, se ha tenido en cuenta que la longitud de tuberías del sistema sea lo más corta posible, y se ha evitado al máximo los codos y pérdidas de carga en general.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente mínima de los tramos horizontales en el sentido de la circulación	1%
		Material de revestimiento para el aislamiento de las tuberías de intemperie con el objeto de proporcionar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas	
		Tipo de material	Descripción del producto
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pintura asfáltica	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)
	<input type="checkbox"/>	Poliéster reforzado con fibra de vidrio	
	<input type="checkbox"/>	Pintura acrílica	
	12	Bombas	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Caída máxima de presión en el circuito	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)
	<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha diseñado el circuito de manera que las bombas en línea se monten en las zonas más frías del mismo, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.	
	<input type="checkbox"/>	Instalaciones superiores a 50 m2 de superficie: se han instalado dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, previéndose el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.	
	<input type="checkbox"/>	Piscinas cubiertas:	Colocación del filtro
		Disposición de elementos	Entre la bomba y los captadores. bomba-filtro-captadores
			Impulsión del agua caliente
			Por la parte inferior de la piscina.
			Impulsión de agua filtrada
			En superficie
	13	Vasos de expansión	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha previsto su conexión en la aspiración de la bomba.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Altura en la que se sitúan los vasos de expansión	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)
	14	Purga de aire	
		En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaieración y purgador manual o automático.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Volumen útil del botellín	Valor > 100 cm3
	<input type="checkbox"/>	Volumen útil del botellín si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaierador con purgador automático.	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)
	<input type="checkbox"/>	Por utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.	
	15	Drenajes	
	<input type="checkbox"/>	Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.	
	16	Sistema de energía convencional adicional	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha dispuesto de un Sistema convencional adicional para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema convencional auxiliar se diseñado para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.	
	<input type="checkbox"/>	Sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea: dispone de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)
	<input type="checkbox"/>	Sistema de energía convencional auxiliar sin acumulación, es decir es una fuente instantánea: El equipo es modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.	

<input type="checkbox"/>	Climatización de piscinas: para el control de la temperatura del agua se dispone de una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. a temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.	No se proyecta
--------------------------	--	----------------

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 3 Cálculo y dimensionado	17	Sistema de Control	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipos de sistema	
	<input checked="" type="checkbox"/>	De circulación forzada, supone un control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de tipo diferencial.	
	<input type="checkbox"/>	Con depósito de acumulación solar: el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito 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 actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Colocación de las sondas de temperatura para el control diferencial	en la parte superior de los captadores
	<input checked="" type="checkbox"/>	Colocación del sensor de temperatura de la acumulación.	en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador
	<input checked="" type="checkbox"/>	Temperatura máxima a la que debe estar ajustado el sistema de control (de manera que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.)	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)
	<input checked="" type="checkbox"/>	Temperatura mínima a la que debe ajustarse el sistema de control (de manera que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido).	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)
	18	Sistemas de medida	
		Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m2 se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:	
	<input checked="" type="checkbox"/>	temperatura de entrada agua fría de red	Detallado en anejo de justificación HE4
	<input checked="" type="checkbox"/>	temperatura de salida acumulador solar	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)
	<input checked="" type="checkbox"/>	Caudal de agua fría de red.	(Se definirá a partir de las especificaciones del fabricante)
	3.4 Componentes		
		La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.4 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:	apartado
	<input checked="" type="checkbox"/>	Captadores solares	3.4.1
	<input checked="" type="checkbox"/>	Acumuladores	3.4.2
	<input checked="" type="checkbox"/>	Intercambiador de calor	3.4.3
<input checked="" type="checkbox"/>	Bombas de circulación	3.4.4	
<input checked="" type="checkbox"/>	Tuberías	3.4.5	
<input checked="" type="checkbox"/>	Válvulas	3.4.6	
	Vasos de expansión		
<input checked="" type="checkbox"/>	Cerrados	3.4.7.1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Abiertos	3.4.7.2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Purgadores	3.4.8	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de llenado	3.4.9	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema eléctrico y de control	3.4.10	
3.5 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación			
1	Introducción		
<input checked="" type="checkbox"/>	Ángulo de acimut	$\alpha=0^\circ$	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ángulo de inclinación	$\beta=45^\circ$	
<input checked="" type="checkbox"/>	Latitud	$\Phi=28^\circ$	
<input checked="" type="checkbox"/>	Valor de inclinación máxima	77°	
<input checked="" type="checkbox"/>	Valor de inclinación mínima	5°	
	Corrección de los límites de inclinación aceptables		
<input checked="" type="checkbox"/>	Inclinación máxima	37°	
<input checked="" type="checkbox"/>	Inclinación mínima	5°	
3.6 Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras			
<input checked="" type="checkbox"/>	Porcentaje de radiación solar perdida por sombras	No se han considerado	

HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Ámbito de aplicación

- Los edificios de los usos, indicados a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

- La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:
 - cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;
 - cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;
 - en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;
 - en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;
 - e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.
- En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

Aplicación de la norma HE5

uso del edificio:	residencial	Conforme al apartado ámbito de aplicación de la norma	HE5, si <input type="checkbox"/> es de aplicación	HE5, no <input checked="" type="checkbox"/> es de aplicación
-------------------	-------------	---	---	--

Las Palmas de Gran Canaria, Octubre de 2009

Fdo. El Arquitecto