

Recomendaciones de rehabilitación energética de QualDeEPC adaptadas al contexto español

Recomendación específica		Valor (Máximo)	Costes indicativos	Ahorros energéticos (%)	Fuente de información	
Zona climática A, B C D E todas	Aislamiento de fachadas	Fachada con buenas propiedades de aislamiento térmico	0.7 W/m <sup>2</sup> K	50-60 €/m <sup>2</sup> + installation cost SATE lana mineral 5 cm poliestireno extruido (XPS). Sistema completo aislamiento, anclajes, piezas especiales, y morteros de refuerzo y acabado <a href="https://www.isover.es/aplicaciones-fachadas/solucion-ecosate">https://www.isover.es/aplicaciones-fachadas/solucion-ecosate</a>	45% Ahorro energético de calefacción	Estudio de mercado de varios distribuidores de aislamiento; recomendaciones de los edificios piloto; CTE, Código Técnico de la Edificación 2019
		Fachada con propiedades excepcionales de aislamiento térmico	0.41 W/m <sup>2</sup> K	60-70 €/m <sup>2</sup> Aislamiento térmico exterior COTETERM tipo EPS de 8 cm con COTETERM perfil	42-50 % ahorros energéticos de calefacción	Estudio de mercado de varios distribuidores de aislamiento; ejemplo <a href="#">Ecosate</a> Recomendaciones de aislamiento de los edificios piloto; CTE, Código Técnico de la Edificación 2019
	Aislamiento de la cubierta	Cubierta con aislamiento mejorado	0.65 W/m <sup>2</sup> K	75€/m <sup>2</sup> + costes de instalación Lana mineral + panel sándwich de poliestireno expandido (EPS) 70-	15-25% ahorro energético calefacción	CTE 2019 and market research <a href="https://www.isover.es/productos/alphatoit">https://www.isover.es/productos/alphatoit</a>
		Cubierta con excepcionales propiedades de aislamiento térmico	0.35 W/m <sup>2</sup> K	8 cm 29 €/m <sup>2</sup> 14 cm-49 €/m <sup>2</sup> (λ=0.038)Panel rígido de lana de roca para cubiertas planas o inclinadas.. No se puede considerar un sistema constructivo por sí solo. El panel Alphatoit se tiene que impermeabilizar por su parte superior con una lámina de PVC o similar. <a href="https://www.isover.es/productos/alphatoit">https://www.isover.es/productos/alphatoit</a>	25-30% ahorro energético de calefacción	Estudio de mercado de varios distribuidores de aislamiento; recomendaciones de los edificios piloto; CTE, Código Técnico de la Edificación 2019.



Recomendación específica		Valor (Máximo)	Costes indicativos		Ahorros energéticos (%)	Fuente de información	
	Aislamiento de la solera de un sótano/planta baja sin calefacción	Solera conectada al sótano o a la planta baja sin calefacción con aislamiento mejorado	0.91 W/m <sup>2</sup> K			5-8% ahorro energético de calefacción	Estudio de mercado de varios distribuidores de aislamiento; recomendaciones de los edificios piloto; CTE, Código Técnico de la Edificación 2019
	Sustitución de ventanas	Ventana con propiedades de aislamiento mejoradas: por ejemplo, ventana de doble acristalamiento equipada con argón y vidrio de baja emisividad	2.8 W/m <sup>2</sup> K	380-450 €/Ventana aluminio con RPT de color blanco con doble acristalamiento 4/16/4 bajo emisivo, con gas argón y warm edge <a href="https://www.leroymerlin.es/fp/82456493/ventana-aluminio-artens-rpt-blanca-oscilobatiente-con-persiana-de-120x119cm">https://www.leroymerlin.es/fp/82456493/ventana-aluminio-artens-rpt-blanca-oscilobatiente-con-persiana-de-120x119cm</a>		15-18%	Edificios residenciales, programa financiero ventanas nuevas, <a href="#">Plan Renove Ventanas</a>
		Ventana con propiedades aislantes excepcionales, por ejemplo, doble acristalamiento, marco de PVC-3 cámaras, vidrio de baja emisividad	1.8 W/m <sup>2</sup> K	400-450€/ventana <a href="https://www.alugalventanas.es/kommerling-eurofutur-elegance-madrid/">https://www.alugalventanas.es/kommerling-eurofutur-elegance-madrid/</a>		18-20%	Estudios de mercado y los edificios piloto.
	Sustitución de puertas	Puerta con propiedades aislantes mejoradas	5.7 (vidrio); 2.2 (madera) W/m <sup>2</sup> K	Glass doors 300-400  Wood doors 200-230€/unit		3-5	CTE, Código Técnico de la Edificación 2019 considera las puertas/portales (más del 50% de la superficie es de vidrio y las puertas/portales son de madera)
		Puerta con propiedades aislantes excepcionales	5.7 (vidrio); 2.2 (madera) W/m <sup>2</sup> K	Glass doors 380-500 €/unit  Wood doors 250-400€/unit			CTE, Código Técnico de la Edificación 2019 considera Puertas/Portales con más del 50% de la superficie es de vidrio y Puertas/Portales (madera)
	Sustitución/instalación de elementos de sombra	Persianas exteriores (venecianas, persianas o toldos)	Si la rehabilitación de más del 25% de la	Persiana exterior 1,30m x 1,10m, 185 €/u= 13€/m <sup>2</sup> , IVA and installation included <a href="https://persiluxe.es/">https://persiluxe.es/</a> p. de aluminio térmico lama 45 mm		5-6% energy savings ii) 9-25% energy savings <a href="https://xsapps-api.xtremesoft.net/me dia/ive/content/posts/">https://xsapps-api.xtremesoft.net/me dia/ive/content/posts/</a>	<a href="#">CTE, Código Técnico de la Edificación 2019</a>



Recomendación específica		Valor (Máximo)	Costes indicativos	Ahorros energéticos (%)	Fuente de información	
			envolvente , parámetro fotovoltaico, q solar, ≥ 2 kWh/m <sup>2</sup> m <sup>2</sup> es	inyectada poliuretano; ii) contraventana 120-135€/m <sup>2</sup> +100-120€/m <sup>2</sup> installation IVA incluido;	<a href="#">renhata/consejos/fichas/AHE/RV2_InstalandoDobleVentana_r.pdf</a>	
		Elementos de sombra horizontales y verticales (voladizos, ...)	Si rehabilitación de más del 25% de la envolvente , parámetro fotovoltaico, q solar, ≥ 2 kWh/m <sup>2</sup> m <sup>2</sup> es	60-75€/m <sup>2</sup> overhang voladizos policarbonato+installation;	3-4% de ahorro	<a href="#">CTE, Código Técnico de la Edificación 2019</a>
	Sustitución/ instalación del sistema de ventilación mecánica	Sistema de ventilación (sin recuperación de calor) con un consumo de energía eléctrica excepcionalmente bajo	900 ppm de CO <sub>2</sub> en cada habitación; Minimum Extraction-kitchen 50 litre/s	Kitchen extractor fan 80-100€/unit; bathroom extractor fan 30-50€/unit; installation cost 180-220 €/unit;		Edificios residenciales: <a href="#">CTE, Código Técnico de la Edificación 2019</a> Edificios no residenciales: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, <a href="#">RITE 2007</a> y sus actualizaciones 2019
		Sistema de ventilación con recuperación de calor de al menos el 80% y muy bajo consumo de energía eléctrica				Edificios no residenciales: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, <a href="#">RITE 2007</a> y sus actualizaciones 2019. Guía técnica de instalaciones de climatización con equipos



Recomendación específica		Valor (Máximo)	Costes indicativos	Ahorros energéticos (%)	Fuente de información	
					autónomos <a href="#">Agencia Nacional de la Energía</a>	
		Sistema de ventilación con recuperación de calor de al menos el 90% y bajo consumo de energía eléctrica			Edificios no residenciales: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, <a href="#">RITE 2007</a> y sus actualizaciones 2019. Guía técnica de instalaciones de climatización con equipos autónomos <a href="#">Agencia Nacional de la Energía</a>	
	Sustitución/modernización del sistema de calefacción	Generalmente: sistemas de calefacción con etiqueta energética de la UE Cat. A o superior, por ejemplo:				
		Caldera de gas de condensación en combinación con colectores solares térmicos	$\eta = 0,97$ Nominal/1,05 estacional (etiquetado A) de caldera de gas	<b>Vivienda individual 150m2, 9700-10500 €</b> =caldera y acometida 500+1800-2300+ radiadores:250*9+ certificado 200€+solar termal: 3200-3500 + instalación 1500  <b>Piso en bloque de viviendas 90m2 7000-8700 €</b> =Caldera y acometida 2300-2700+radiadores 250*7+ instalacion solar captadpres y acumulador2500-3500	20-25% Ahorro de energía en comparación co caldera convencional de gasoleo rendimiento 75%  40-42%	Estudios de mercado. CTE 2019. Edificios piloto QualDeEPC
		Bomba de calor geotérmica	COP=4,8 (etiquetado A++ calor)	<b>Vivienda individual -150m2-, 27000-29000€</b> =11600+8250+8000+1000  <b>Piso en bloque de viviendas -90m2- 25000-26000€</b> =11600+4950+8000+é000		Estudios de mercado. CTE 2019. Edificios piloto QualDeEPC edificio oficinas.



Recomendación específica		Valor (Máximo)	Costes indicativos	Ahorros energéticos (%)	Fuente de información
	Bomba de calor aire-aire reversible	SCOP= 5,1 (etiquetado A+++ o calor)	<b>Vivienda individual 150m2, 16500-17500€</b> =(Bomba 8000-9500+ expansor + acometida eléctrica 2000-2300+ 4600suelo radiante)  <b>Piso en bloque de viviendas -90m2 -12500-13000</b> =(Bomba 7000-7500+ expansor + acometida eléctrica 1300+ 4200suelo radiante)	30-35%  30-40%	Estudios de mercado.
	Redes de calefacción urbana (District heating)			5%	
Sustitución/modernización del sistema de aire acondicionado/frío	Generalmente: sistema de refrigeración con etiquetado energético A o superior	SEER = 2,6 (etiquetado A frío)			Estudios de mercado. Edificios piloto.
	Bomba de calor geotérmica	EER =5,6 (etiquetado A++ frío)	Vivienda individual de 150m2, 170-180 €/m2 Piso de 90m2 en bloque 160-163 €/m2	Etiquetado A+ frío	Estudios de mercado.
	Bomba de calor aire-aire reversible	SEER 6,1 (Cat. A++)	140-150€/m2	Etiquetado A+ frío)	Estudios de mercado. Edificios piloto.
Sustitución/modernización del sistema de ACS	Generalmente: Sistema de ACS con etiquetado energético A o superior:				
	Combinación con el sistema de calefacción por acumulación[ST1]	$\eta = 0,97$ Nominal/1,05 estacional (A)	Termo que genera y acumula agua caliente coste aproximado con instalación 6700-7300 Euro		Estudios de mercado. CTE 2019.Edificios piloto
	Caldera de eficiencia energética con colectores solares térmicos	$\eta = 0,97$ Nominal/1,05 estacional (A)	Vivienda individual 40-50€/m2 e Piso de 90-110 m2 coste aproximado 45-55€/m2		Estudios de mercado. CTE 2019. Edificios piloto



Recomendación específica		Valor (Máximo)	Costes indicativos	Ahorros energéticos (%)	Fuente de información	
Integración de fuentes de energía renovables	Una parte importante de la demanda/consumo de energía debe cubrirse con fuentes de energía renovables	Mínimo del 60% de la contribución de las fuentes renovables para la calefacción del agua caliente y de la piscina si la demanda es <5000 l/día			Contribución mínima del 70% de las fuentes renovables si la demanda es $\geq 5000$ l/día	Estudios de mercado. CTE 2019.
	<i>alternativamente, todas las fachadas exteriores, el tejado y la solera deben estar aislados con un aislamiento térmico excepcional</i>					
	Sistema fotovoltaico (incluso para autoconsumo)	Si la rehabilitación de más del 25% de la envolvente , parámetro FV, $q_{solar} \geq 2$ kWh/m <sup>2</sup> m es 0,01 x Superficie = potencia fotovoltaica instalada	700-800 €/kW photovoltaic installation 50-60 kWp block of 20 apartments 75-85kWp office building with 15 offices 1-2 kWp one single family home		Si la rehabilitación de más del 25% de la envolvente, parámetro fotovoltaico, $q_{solar} \geq 4$ kWh/m <sup>2</sup> mes	CTE 2019



Recomendación específica		Valor (Máximo)	Costes indicativos	Ahorros energéticos (%)	Fuente de información
			para rehabilitación de edificios no residenciales y >3.000 m <sup>2</sup> de superficie del edificio		
Iluminación	LED	Aconsejable iluminación eficiente A o superior, ejemplo uso de LED	6-35€ /unit+installation cost	Si la superficie del edificio >1000 m <sup>2</sup> y las renovaciones de más del 25% de la superficie de iluminación: VEElim=3 W/m <sup>2</sup> en las oficinas	For non-residential buildings: Guia CTE2019 <a href="#">CTE, Código Técnico de la Edificación 2019</a>
	Reguladores, sensores de luz	Se aconseja uso de reguladores y de sensores de luz	600-1000€ +installation cost	Dispositivos de control de la iluminación y uso de la luz natural	For non-residential buildings: Guia CTE2019 <a href="#">CTE, Código Técnico de la Edificación 2019</a>
Reducción de los puentes térmicos	Reducción de los puentes térmicos en los elementos no estructurales del edificio, como balcones, terrazas, buhardillas y elementos fijos de sombreado		300-500€/m terrace repair works, adding insulation to the terrace boundaries		
Aumento de la compacidad del edificio	Tasa de intercambio de aire de 1,5 h <sup>-1</sup> o inferior a una diferencia de presión de 50 Pa				
	O	Compacidad del edificio según nueva normativa	V/A ≥ 4 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		<a href="#">CTE, Código Técnico de la Edificación 2019</a>



Recomendación específica		Valor (Máximo)	Costes indicativos	Ahorros energéticos (%)	Fuente de información
		$K_{lim} = 0,70$ W/m <sup>2</sup> K			
Automatización del edificio	Sistema de automatización del edificio Cat. B o superior según la norma EN 15232	No aplica	8000-25000€		<a href="#">UNE 15232, 2018</a>
Otros	Aislamiento de todas las tuberías		80-150€/m		
	Sustitución de las bombas de circulación que cumplen el requisito mínimo de la etiqueta ErP	IEE <0.23	800-1300€/pump+installations costs		Directiva ErP de la Unión Europea, 01-08-2015, para nuevas bombas a partir de 01-01-2020.
	Optimización del balance hidráulico de los sistemas de calefacción por agua		1500-1700 per building		

