

SMART READINESS INDICATOR

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tipo de edificio	Residencial		X	No residencial		
Uso principal del edificio	Educación					
Localidad	San Fulgencio	Provincia		Alicante		
Zona climática CTE	B4					
Superficie construida	3890 m ²					
Año de construcción	1983 (adecuación y ampliación en 2012)					
Dirección	C/ Lo Platero, 3			CP	03177	
Clase energética	-	CE_{PR} (kWh/m ² ·año)		Em_{CO2} (kg/m ² ·año)		
Fecha de la visita	12/07/2023					
Técnico Responsable	Pedro Martínez Martínez					



Breve descripción del edificio

Este edificio está situado en la localidad de San Fulgencio, provincia de Alicante, y cuenta con una superficie construida total de 3890 m². El edificio está compuesto por una construcción central de 2 plantas sobre rasante y de varias construcciones aledañas interconectadas entre sí que en su conjunto albergan las dependencias e instalaciones del Colegio Público de Educación Infantil y Primaria "José María Manresa Navarro". Su uso principal es como edificio educativo y la mayoría de los espacios son aulas, aunque también cuenta con despachos, zona de administración, vestuarios deportivos y un comedor infantil. La fachada principal está orientada hacia este-sudeste.

2. DOMINIOS PRESENTES EN EL EDIFICIO

Marcar cada uno de los dominios técnicos presentes en el edificio

Calefacción	Sí	No
Agua Caliente Sanitaria	Sí	No
Refrigeración	Sí	No
Ventilación	Sí	No
Iluminación	Sí	No
Envolvente térmica dinámica	Sí	No
Producción de electricidad	Sí	No
Recarga de vehículos eléctricos	Sí	No
Monitorización y control	Sí	No

3. DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES

CALEFACCIÓN

Breve descripción de la instalación

El edificio dispone de una instalación de calefacción con caldera de gasoil de potencia térmica en el rango de 95-237 kW y emisores térmicos en aulas, despachos, estancias de administración, pasillos y aseos. En la zona de instalaciones deportivas dispone de una instalación independiente de calefacción para los vestuarios con una caldera de gasoil de potencia en el rango de 44-64 kW. El edificio también cuenta con una instalación adicional de calefacción en las aulas compuesta por 19 equipos de bomba de calor tipo split de expansión directa con unidades exteriores ubicadas en las fachadas del edificio, con una potencia térmica para calefacción de 4,4 kW por unidad. La puesta en marcha y la regulación de las condiciones de operación de todas estas instalaciones de calefacción es completamente manual.

Instalación de calefacción, emisores y distribución



Bombas de calor tipo inverter en aulas



AGUA CALIENTE SANITARIA

Breve descripción de la instalación

El edificio dispone de una instalación de ACS integrada en el sistema de calefacción con caldera de gasoil, que suministra agua caliente a los aseos situados en el entorno de las aulas. En los vestuarios de la zona de instalaciones deportivas dispone de otra instalación de ACS integrada en el sistema independiente de calefacción con caldera de gasoil de estas estancias. Esta instalación se complementa con un sistema auxiliar de generación de agua caliente mediante tres colectores solares y dos termos eléctricos de 750 litros y 18 kW de potencia eléctrica cada uno.

Instalaciones de ACS con caldera de gasoil



Colectores solares y termos eléctricos para ACS



REFRIGERACIÓN

Breve descripción de la instalación

El edificio dispone de una instalación de refrigeración compuesta por 19 equipos de bomba de calor tipo split de expansión directa instalados en las aulas y varios equipos instalados en los despachos, con unidades exteriores ubicadas en las fachadas del edificio, con una potencia térmica para refrigeración de 3,5 kW por unidad. La puesta en marcha y la regulación de las condiciones de operación de esta instalación de refrigeración es completamente manual.

Refrigeración con bombas de calor tipo inverter



VENTILACIÓN

Breve descripción de la instalación

El edificio no dispone de sistema de ventilación mecánica y esta se realiza por medios naturales a través de rejillas de ventilación y de forma manual mediante la apertura y cierre de elementos de los cerramientos (ventanas, puertas, etc.).

ILUMINACIÓN

Breve descripción de la instalación

La instalación de iluminación en las aulas y en la mayoría de estancias está compuesta por luminarias con tecnología LED. En algunas zonas comunes y pasillos se utilizan luminarias con tubos fluorescentes y para la iluminación de grandes estancias, zonas deportivas y exteriores de los edificios se emplean proyectores halógenos de diferentes tipologías. En todos los casos el encendido/apagado se realiza de forma manual y no existe apagado temporizado ni detección de presencia, salvo en los aseos donde sí hay instalados detectores para accionar la iluminación automáticamente.

Iluminación LED en aulas y pasillos



Proyectores halógenos para grandes espacios



ENVOLVENTE TÉRMICA DINÁMICA

Breve descripción de la instalación

El edificio no cuenta con elementos de sombra fijos ni móviles en las ventanas. La limitación de entrada de carga térmica por radiación solar se resuelve en aulas y despachos mediante persianas de aluminio enrollables por cinta, con mecanismo manual de apertura y cierre, y en las zonas comunes con la instalación de cristales ligeramente tintados.

Persianas de aluminio en aulas y despachos**Cristales tintados en fachada principal**

PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD

Breve descripción de la instalación

El edificio dispone de una instalación fotovoltaica para autoconsumo de 38,9 kWp sin baterías, compuesta por un campo solar de 72 paneles de 540 Wp dispuestos en filas con doble orientación este y oeste, y con inversor trifásico híbrido de 33 kWn.

Instalación fotovoltaica en cubierta**Inversor trifásico híbrido**

RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Breve descripción de la instalación

El edificio no cuenta con puntos de recarga para vehículos eléctricos.

MONITORIZACIÓN Y CONTROL

Breve descripción de la instalación

El edificio no dispone de un sistema general de monitorización y control del consumo de energía, salvo para la instalación fotovoltaica que sí proporciona información sobre su producción eléctrica. El control del sistema auxiliar de calefacción y del sistema de refrigeración mediante las bombas de calor se realiza mediante accionamiento manual de un mando remoto individual para cada uno de los equipos.

4. INDICADORES PARCIALES DE INTELIGENCIA DEL EDIFICIO

Los apartados 4 y 5 del presente informe muestran los resultados detallados del indicador de preparación inteligente del edificio, calculado usando el paquete de evaluación del SRI v4.5.

https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/smart-readiness-indicator_en

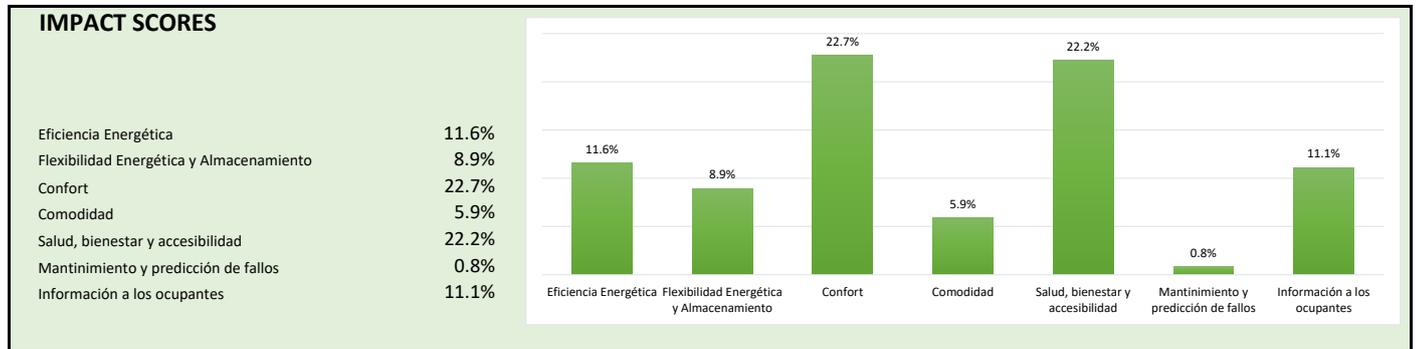


Figura 1. Indicadores parciales de inteligencia del edificio desagregados por impactos

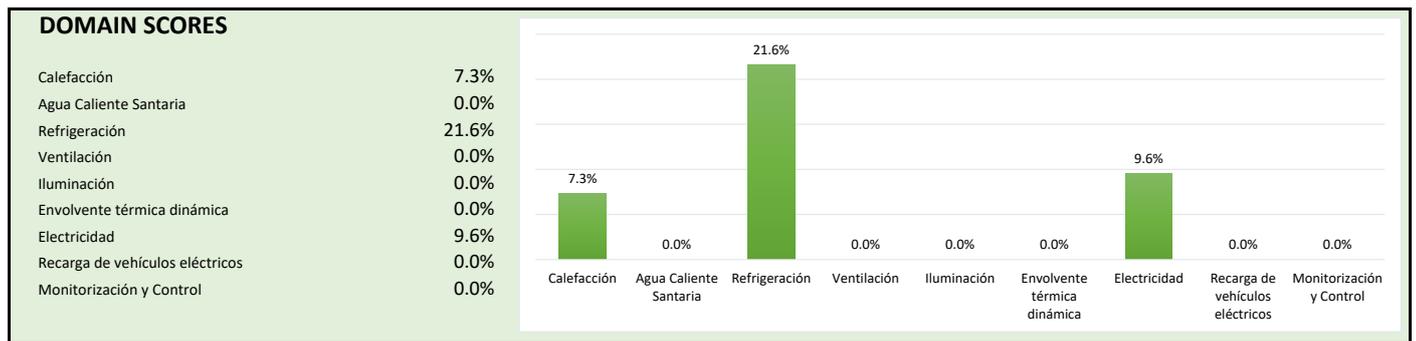
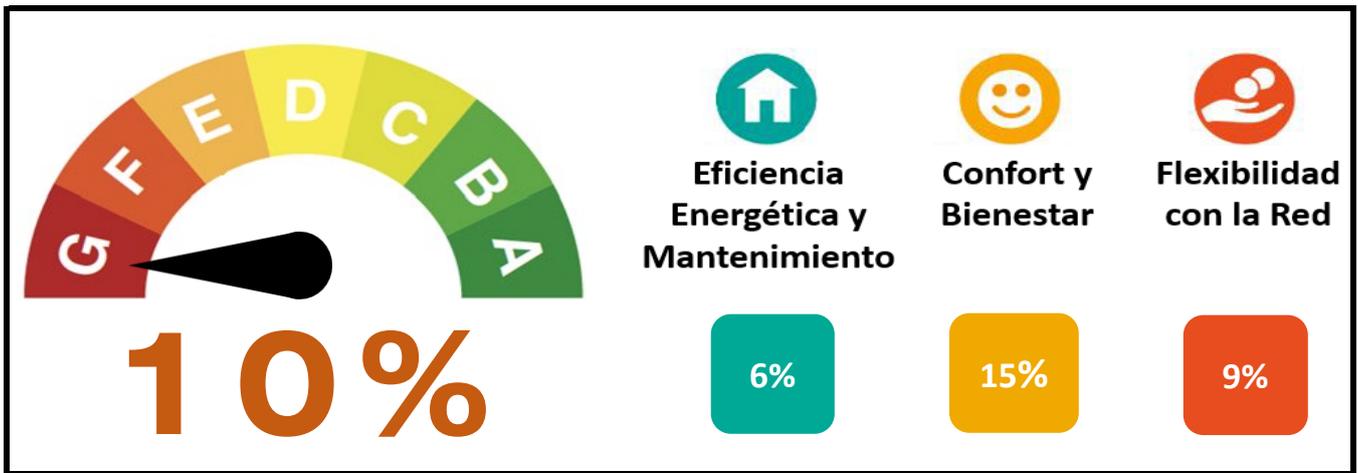


Figura 2. Indicadores parciales de inteligencia del edificio por dominios técnicos disponibles en el edificio

Categoría	DETAILED SCORES						
	Eficiencia Energética	Flexibilidad y almacenamiento de energía	Confort	Comodidad	Salud, bienestar y accesibilidad	Mantenimiento y predicción de fallos	Información a los ocupantes
Calefacción	12%	11%	20%	0%	0%	0%	0%
Agua Caliente Santaría	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Refrigeración	27%	17%	43%	29%	67%	0%	0%
Ventilación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Iluminación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Envolvente térmica dinámica	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Electricidad	20%	0%	0%	0%	0%	17%	22%
Recarga de vehículos eléctricos	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Monitorización y Control	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Figura 3. Valores detallados de los indicadores parciales de inteligencia del edificio por dominios técnicos e impactos

5. INDICADOR DE PREPARACIÓN INTELIGENTE SRI. EDIFICIO ORIGINAL



								SRI
	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio		Adaptación a las necesidades de los ocupantes				Flexibilidad con la red	
	6%		15%				9%	
								Total Dominio
	Eficiencia Energét.	Mantenim. y Predicción de Fallos	Confort	Comodidad	Salud, bienestar y accesibili.	Información a los ocupantes	Flexibilidad energética y almacenam.	
Total Impacto	7%	1%	23%	6%	22%	11%	9%	10%
Calefacción	12%	0%	20%	0%	0%	0%	11%	7%
Agua Caliente Sanitaria	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Refrigeración	27%	0%	43%	29%	67%	0%	17%	22%
Ventilación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Iluminación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Envoltante dinámica	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Producción de electricidad	20%	17%	0%	0%	0%	22%	0%	10%
Vehículos eléctricos	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Monitorización y control	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

ANEXO I

PROPUESTAS DE MEJORA¹

¹ Resultados calculados usando el paquete de evaluación del SRI v4.5.
https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/smart-readiness-indicator_en

Propuesta de mejoras 1

Tipo de Edificio

	Residencial	X		Terciario	Especificar	Educativo
---	-------------	---	---	-----------	-------------	-----------

Tecnologías Objeto de Estudio

X		Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	X		Eficiencia Energética
			X		Mantenimiento y Predicción de Fallos
X		Adaptación a las necesidades de los ocupantes	X		Confort
			X		Comodidad
			X		Salud, bienestar y accesibilidad
			X		Información a los ocupantes
X		Adaptación a las necesidades de la red. Flexibilidad	X		Flexibilidad energética y almacenamiento

Breve descripción de la actuación propuesta

Revisión y puesta en marcha del programador de encendido y apagado de la instalación de calefacción con caldera de gasoil, que actualmente está en desuso, y programación del funcionamiento de las bombas de calor en los tramos diarios de máxima producción de energía eléctrica fotovoltaica para que estos equipos funcionen de forma óptima en modo refrigeración y de forma coordinada con la instalación de calefacción como sistema auxiliar de apoyo. Instalación de sondas de temperatura y modificación del sistema de control de la instalación de calefacción para que la temperatura de impulsión del agua caliente esté en función de la temperatura exterior.

Mejoras propuestas

Dominio		Configuración actual		Configuración propuesta
	Calefacción	H-1c (NF0) / H-1d (NF0)		H-1c (NF1) / H-1d (NF1)
		H-2a (NF0) / H-2d (NF0)		H-2a (NF1) / H-2d (NF1)
		H-4 (NF0)		H-4 (NF1)
	Producción de Electricidad	E-4 (NF0)		E-4 (NF1)
	Monitorización y Control	MC-3 (NF-)	MC-3 (NF1)	

Puntuación SRI¹

	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	6.2%		13.6%	+ 7.4%
	Adaptación a las necesidades de los ocupantes	15.5%		16.6%	+ 1.1%
	Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad	8.9%		9.7%	+ 0.7%
SRI	10.2%		13.3%	+ 3.1%	Clase G

Principales Beneficios alcanzados

Esta medida permitirá conseguir un ahorro económico en el consumo de gasoil, mayor eficiencia en la instalación de calefacción e incremento en el confort y la comodidad de los ocupantes. También se conseguirá una mayor flexibilidad e integración con la red al trasladar el consumo de electricidad a las horas centrales del día de máxima producción fotovoltaica.

Propuesta de mejoras 2

Tipo de Edificio

	Residencial	X		Terciario	Especificar	Educativo
---	-------------	---	---	-----------	-------------	-----------

Tecnologías Objeto de Estudio

X	 Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	X	 Eficiencia Energética
		X	 Mantenimiento y Predicción de Fallos
X	 Adaptación a las necesidades de los ocupantes	X	 Confort
		X	 Comodidad
		X	 Salud, bienestar y accesibilidad
		X	 Información a los ocupantes
X	 Adaptación a las necesidades de la red. Flexibilidad	X	 Flexibilidad energética y almacenamiento

Breve descripción de la actuación propuesta

Instalación de medidores de consumo de gasoil en la instalación de calefacción y de consumo eléctrico en las bombas de calor y los termos eléctrico de ACS. Instalación de sensores de temperatura, humedad relativa y CO2 en las estancias. Los medidores tendrán conectividad wifi y capacidad de almacenamiento en la nube para ofrecer toda la información registrada y actualizada a cualquier usuario a través de una aplicación para móvil.

Mejoras propuestas

Dominio		Configuración actual		Configuración propuesta
	Calefacción	H-3 (NF0)	➔	H-3 (NF2)
	Agua Caliente Sanitaria	DHW-3 (NF0)		DHW-3 (NF2)
	Refrigeración	C-3 (NF0) C-4 (NF0)		C-3 (NF2) C-4 (NF1)
	Producción de Electricidad	E-12 (NF0)		E-12 (NF3)
	Monitorización y Control	MC-13 (NF-)		MC-13 (NF2)

Puntuación SRI¹

	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	13.6%	➔	29.4%	+ 15.8%
	Adaptación a las necesidades de los ocupantes	16.6%		28.8%	+ 12.2%
	Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad	9.7%		9.7%	+ 0.1%
SRI		13.3%	➔	22.7%	+ 9.4%
				Clase F	

Principales Beneficios alcanzados

Esta medida permitirá a los ocupantes del edificio tener una mayor concienciación de la cantidad de energía que se consume durante su actividad en el edificio y será el punto de partida para impulsar medidas de ahorro energético. La información registrada de las medidas de temperatura, humedad relativa y CO2 permitirá conocer el grado de confort en cada una de las estancias del edificio para ajustar correctamente el control de la climatización y la ventilación.

Propuesta de mejoras 3

Tipo de Edificio

	Residencial	X		Terciario	Especificar	Educativo
---	-------------	---	---	-----------	-------------	-----------

Tecnologías Objeto de Estudio

X	 Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	X	 Eficiencia Energética
		X	 Mantenimiento y Predicción de Fallos
X	 Adaptación a las necesidades de los ocupantes	X	 Confort
		X	 Comodidad
			 Salud, bienestar y accesibilidad
			 Información a los ocupantes
	 Adaptación a las necesidades de la red. Flexibilidad		 Flexibilidad energética y almacenamiento

Breve descripción de la actuación propuesta

Instalar un sistema de detección de ocupantes en estancias, pasillos y zonas comunes para encender y apagar de forma automática la iluminación.

Mejoras propuestas

Dominio		Configuración actual		Configuración propuesta
	Iluminación	L-1a (NF0)	➔	L-1a (NF2)
	Monitorización y Control	MC-9 (NF-)		MC-9 (NF1)

Puntuación SRI¹

	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	29.4%	➔	33.8%	+ 4.4%
	Adaptación a las necesidades de los ocupantes	28.8%		33.5%	+ 4.7%
	Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad	9.7%		9.7%	+ 0.0%
SRI		22.7%	➔	25.7%	+ 3.0%
				Clase F	

Principales Beneficios alcanzados

Este sistema de detección automática proporcionará una mayor comodidad para los ocupantes del edificio en sus desplazamientos por el mismo y un ahorro energético en iluminación.

Propuesta de mejoras 4

Tipo de Edificio

	Residencial	X		Terciario	Especificar	Educativo
---	-------------	---	---	-----------	-------------	-----------

Tecnologías Objeto de Estudio

X		Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	X		Eficiencia Energética
					Mantenimiento y Predicción de Fallos
X		Adaptación a las necesidades de los ocupantes			Confort
			X		Comodidad
					Salud, bienestar y accesibilidad
					Información a los ocupantes
X		Adaptación a las necesidades de la red. Flexibilidad	X		Flexibilidad energética y almacenamiento

Breve descripción de la actuación propuesta

Sustitución del termo eléctrico actual por una bomba de calor compacta para la producción de agua caliente sanitaria. Puesta en marcha de un sistema de control de la producción de ACS con prioridad de funcionamiento para el colector solar y la bomba de calor, frente a la instalación de ACS con caldera de gasoil, en la franja horaria de máxima disponibilidad de producción termosolar y fotovoltaica.

Mejoras propuestas

Dominio	Configuración actual	Configuración propuesta
 Agua Caliente Sanitaria	DHW-1a (NF0) / DWH-1b (NF0) DHW-1d (NF0) / DWH-2b (NF0)	DHW-1a (NF1) / DWH-1b (NF1) DHW-1d (NF1) / DWH-2b (NF1)

Puntuación SRI¹

	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	33.8%	➔	36.0%	+ 2.1%
	Adaptación a las necesidades de los ocupantes	33.5%		34.6%	+ 1.1%
	Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad	9.7%		13.3%	+ 3.6%
SRI	25.7%	➔	28.0%	+ 2.3%	Clase F

Principales Beneficios alcanzados

Con esta medida se conseguirá una reducción del consumo energético y ahorro económico en la producción de ACS y una mejora de la eficiencia energética del edificio, reduciendo los consumos en horas punta y mejorando la interacción y flexibilidad con la red.

Propuesta de mejoras 5

Tipo de Edificio

	Residencial	X		Terciario	Especificar	Educativo
---	-------------	---	---	-----------	-------------	-----------

Tecnologías Objeto de Estudio

X		Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	X		Eficiencia Energética
					Mantenimiento y Predicción de Fallos
		Adaptación a las necesidades de los ocupantes			Confort
					Comodidad
					Salud, bienestar y accesibilidad
					Información a los ocupantes
		Adaptación a las necesidades de la red. Flexibilidad			Flexibilidad energética y almacenamiento

Breve descripción de la actuación propuesta

Instalación de un sistema de seguridad o interlock en el edificio principal que evite que el sistema de calefacción mediante caldera de gasoil y el sistema de refrigeración mediante bombas de calor puedan estar conectados simultáneamente, realizando la programación de un calendario específico de conexión para el sistema de refrigeración.

Mejoras propuestas

Dominio	Configuración actual		Configuración propuesta
 Refrigeración	C-1f (NF0)	➔	C-1f (NF2)

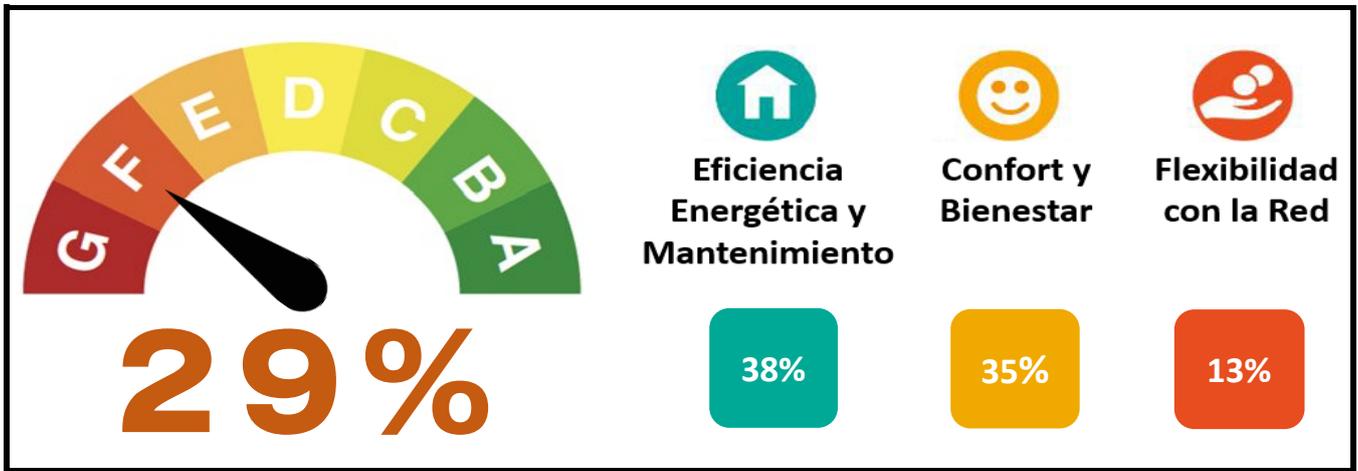
Puntuación SRI¹

	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	36.0%	➔	37.7%	+ 1.8%
	Adaptación a las necesidades de los ocupantes	34.6%		34.6%	+ 0.0%
	Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad	13.3%		13.3%	+ 0.0%
SRI	28.0%	➔	28.6%	+ 0.6%	Clase F

Principales Beneficios alcanzados

Esta medida redundará en una mayor eficiencia energética de los equipos de climatización y fiabilidad de la instalación, incrementando el confort y la comodidad de los ocupantes.

INDICADOR DE PREPARACIÓN INTELIGENTE SRI. EDIFICIO MEJORADO



								SRI	
	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio		Adaptación a las necesidades de los ocupantes				Flexibilidad con la red		
	38%		35%				13%		
								Total Dominio	
	Eficiencia Energét.	Mantenim. y Predicción de Fallos	Confort	Comodidad	Salud, bienestar y accesibili.	Información a los ocupantes	Flexibilidad energética y almacenam.		
Total Impacto	48%	28%	52%	29%	14%	43%	13%		
Calefacción	47%	25%	50%	25%	0%	67%	11%		28%
Agua Caliente Sanitaria	45%	50%	0%	43%	0%	67%	18%		37%
Refrigeración	73%	25%	57%	43%	67%	67%	17%		41%
Ventilación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%
Iluminación	33%	0%	40%	40%	0%	0%	0%		29%
Envolve dinámica	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%
Producción de electricidad	60%	33%	0%	20%	0%	56%	33%		40%
Vehículos eléctricos	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Monitorización y control	38%	27%	67%	24%	0%	22%	11%	24%	