



Escuela Técnica Superior de
Arquitectura de Sevilla, ETSAS

**“EVALUACIÓN DE LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO HIGROTÉRMICO Y CALIDAD
DEL AIRE DE LA VIVIENDA RURAL, EN LIBRE EVOLUCIÓN, TRAS SU REHABILITACIÓN
ENERGÉTICA”**

Autor: Dolores Noriega Muñiz

Tutor: Juan José Sendra Salas

Grupo TFG-B:

Estructuras de la Edificación - Construcciones Arquitectónicas - Ingeniería del Terreno

Grado en Fundamentos de Arquitectura

Curso 2020/21

Sevilla, Junio 2021

RESUMEN:

Las viviendas rurales, tras sufrir un vasto periodo de abandono desde el siglo XX hasta la actualidad, se han ido progresivamente transformado en segundas residencias o alojamientos turísticos. Esto, unido a sus características constructivas propias del siglo XIX-XX, ocasiona en los propietarios grandes gastos económicos en cuanto a acondicionamiento térmico. Con el fin de producir mejoras en el comportamiento ambiental de las mismas, y por consiguiente un ahorro energético, se están adoptando medidas de rehabilitación en este tipo de viviendas. El objetivo principal de este estudio, es valorar las mejoras de las condiciones medioambientales interiores de la vivienda rural tras su rehabilitación. Los casos de estudio son dos viviendas rurales anexas, en la localidad de Santa Ana la Real, Huelva, una reformada y otra sin reformar. Como método se ha utilizado la monitorización de tres variables ambientales temperatura, humedad relativa y nivel de CO₂, con dispositivos Wöhler dispuestos en una habitación de cada vivienda. El estudio se hace con las viviendas vacías y, por tanto, en libre evolución. Los resultados muestran muy buenos valores en cuanto a niveles de CO₂ y temperatura, mejores que en la vivienda sin reformar. Sin embargo, los valores de humedad relativa son bastante altos debido principalmente a la estanqueidad de la vivienda.

Palabras clave: rehabilitación energética, vivienda rural, comportamiento higrotérmico, calidad de aire.

ABSTARCT:

Rural housing, after suffering a vast period of neglect from the 20th century to the present, have gradually been transformed into second homes or tourist accommodations. This, along with its constructive characteristics typical of the XIX-XX century, causes large economic expenses in terms of thermal conditioning for the owners. In order to produce improvements in their environmental behavior and therefore, an energy saving, rehabilitation measures are being adopted in this type of housing. The main objective of this study is to evaluate the improvements in the interior environmental conditions of rural housing after its rehabilitation. The study cases are two semi-detached rural houses, in the town of Santa Ana la Real, Huelva, one is renovated and while the other one is not. As a method, the monitoring of three environmental variables, temperature, relative humidity and CO₂ level, with Wöhler devices located in a room of each house, has been used. The study is done with empty houses and, therefore, in free evolution. The results show very good values in terms of CO₂ levels, and temperature, better than in the house without rehabilitation. However, the relative humidity values are quite high mainly due to the tightness of the house.

Key words: Energy rehabilitation, rural housing, environmental behaviour, indoor air quality.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	6
1.1.	Justificación y pertinencia del trabajo:.....	6
1.2.	Contexto histórico:	9
1.3.	Contexto actual:.....	12
2.	OBJETIVOS:	14
2.1.	Hipótesis de partida:	14
2.2.	Objetivo general:	15
2.3.	Objetivos específicos:.....	15
3.	METODOLOGÍA:	16
3.1.	Casos de estudio:	17
3.2.	Monitorización.....	22
3.3.	Levantamiento del Estado del Arte:.....	24
4.	ESTADO DEL ARTE.....	26
5.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	29
5.1.	Humedades relativas	29
5.2.	Temperaturas.....	31
5.3.	Amortiguación térmica.....	36
5.4.	Niveles de CO ₂	37
6.	CONCLUSIONES	38
7.	FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	39
8.	BIBLIOGRAFÍA	40
	ANEJOS	43
	ANEJO 1: Hoja de características de software e instrumentos.....	43
	ANEJO 2: Base de datos de la monitorización:.....	44

AGRADECIMIENTOS:

En primer lugar, me gustaría agradecer a mi familia y amigos por todo el apoyo y cariño que me han ofrecido y la confianza que han depositado en mí durante los últimos cinco años.

Me gustaría también agradecer a mi tutor Juan José Sendra por su cariño y paciencia al guiarme y motivarme a la realización de este trabajo de investigación.

1. INTRODUCCIÓN

Las viviendas rurales, han sufrido un período de abandono provocado por continuas migraciones poblacionales del campo a la ciudad, desde la segunda mitad del siglo XX, hasta la actualidad. Estas viviendas se han convertido en un atractivo turístico con el paso de los años, que se ha visto incrementado además con esta época de pandemia. Se han convertido en alojamientos públicos temporales y en segundas residencias.

Este tipo de viviendas suelen datar del siglo XIX-XX, por lo que sus características constructivas están desactualizadas y fuera de las normativas de aplicación. Esto genera deficiencias en su comportamiento medioambiental, y por consiguiente gastos económicos excesivos de acondicionamiento activo, así como de mantenimiento para los dueños de las mismas. Por este motivo, las reformas adoptadas en este tipo de residencias tratan de reducir dichos gastos.

1.1. Justificación y pertinencia del trabajo:

1.1.1. Panorama Europeo y Español:

Se realiza un análisis exhaustivo y búsqueda de información pertinente respecto al panorama tanto nacional como europeo, en cuanto al parque inmobiliario, así como al porcentaje de personas que poseen este tipo de residencias y el perfil de las mismas.

Los datos que se ponen a disposición a continuación provienen de estudios realizados por CaixaBank Research.

Respecto al panorama europeo, encontramos que 1 de cada 6 habitantes posee una segunda residencia, lo que equivale aproximadamente a un 17% de la población, un dato bastante significativo, aunque inferior al dato nacional.

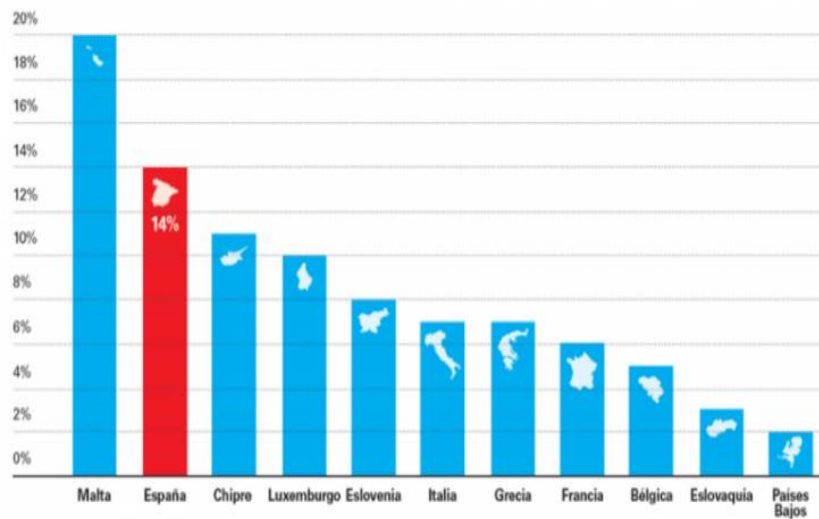


Figura 1. Porcentaje de propietarios de segunda residencia en Europa. Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de la European Household Finance and Consumption Survey (primera oleada).

En la figura 1, vemos la gráfica del porcentaje de personas que poseen segunda residencia en Europa por países. España se encuentra en la segunda posición, por lo que, a nivel europeo, España, tiene una gran importancia con respecto a este tipo de residencias.

Respecto al panorama español, existe un 20% de la población que posee una segunda residencia, de las cuales el 85% se encuentran en zonas rurales (campo/pueblo).

En cuanto al parque inmobiliario español, el 15% de las viviendas son del carácter de segunda residencia.

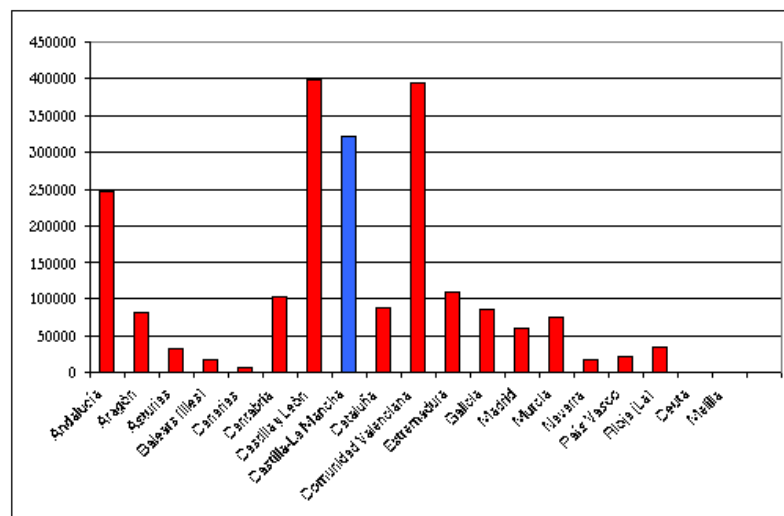


Figura 2. Población total vinculada por segunda residencia (2001) en España. Fuente. INE, 2001. Grupo Eurgeot

En la figura 2, dónde vemos el número de segundas residencias por comunidades autónomas dentro de España, observamos que Andalucía está dentro de las cuatro con los valores más significativos, después de Comunidad Valenciana, Castilla y León y Castilla-La-Mancha.

1.1.2. Marco socio-económico:

Enfocado al marco nacional, se realiza un análisis socio-económico de las personas que poseen segundas residencias, los datos expuestos a continuación se toman de nuevo de estudios realizados por CaixaBank Research.

Alrededor de un 24% de los residentes en la ciudad poseen este tipo de viviendas, mientras que el porcentaje de residentes de las zonas rurales que las poseen es muy inferior. El motivo de estos datos. (Esto también se explica tras el análisis de la recogida de datos en el marco histórico).

Actualmente, el 16% de los propietarios se encuentra en un rango de los 30 a los 40 años. Existe, además, un marcado ciclo vital en el que a partir de los 35 años y hasta los 65 años, aumenta la proporción de los mismos.

Otro dato importante, enfocado a la pertinencia del estudio, es que el 30% aproximadamente de estas viviendas se encuentra en provincias de interior, es decir que el espacio rural tiene un gran atractivo para las personas que buscan o poseen segundas residencias, además de los motivos que se exponen posteriormente en el marco histórico.

Por otro lado, la posesión de segunda residencia también se encuentra íntimamente relacionada con el nivel adquisitivo de los hogares, de manera que el 45% de los propietarios tienen ingresos mensuales superiores a 4000 euros.

Este último dato proporcionado, hace ver la necesidad de un alto nivel adquisitivo para poder ser propietario de este tipo de residencias, puesto que las mismas suponen gastos económicos excesivos previamente mencionados, para su mantenimiento y adaptación a condiciones medioambientales de confort.

Es por esto que se evalúa en este trabajo la eficacia de una reforma energética en este tipo de vivienda, con el objetivo de comprobar si ésta es realmente, efectiva y factible frente al estado actual.

1.2. Contexto histórico:

1.2.1. Migraciones poblacionales:

Lo información expuesta a continuación proviene de 'efeagro', (agencia de información especializada en el sector agroalimentario y todo lo relacionado con él), de informes difundidos por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y estudios realizados por el Centro de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales (CEDDAR).

Desde el siglo XX, han existido migraciones poblaciones del campo a la ciudad. Estas migraciones comenzaron con la Revolución Industrial, período en el que las personas iban a la ciudad en busca de empleo en las grandes factorías.

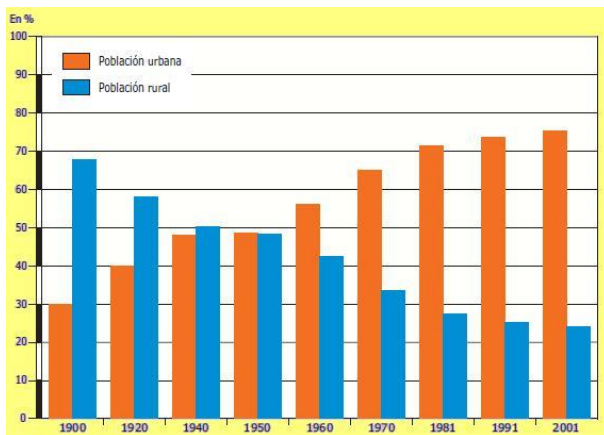


Figura 3. Porcentajes de población urbana y rural en España. 1900-2001. Fuente: Santillana.

En esta figura 3 podemos ver la evolución comparativa de la población del campo y la ciudad desde el año 1900 hasta el año 2003, observando, como ya se ha comentado, una disminución latente de la población rural.

Este fenómeno ha seguido ocurriendo desde entonces hasta la actualidad. Aunque esta despoblación del campo comenzara y tuviera sus datos más significativos en el siglo XX, el problema del empleo en el campo ha hecho que, de forma latente, estas migraciones hayan continuado hasta el día de hoy.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN RURAL EN ESPAÑA 2000/2018

	Nº habitantes rurales 2018	% variación 2000/2018
Canarias	207.226	+19,1
Madrid	145.076	+1,5
País Vasco	117.854	-0,5
Aragón	421.231	-4,2
Andalucía	1.940.251	-4,3
Navarra	177.390	-4,9
Cataluña	542.164	-4,9
Comunidad Valenciana	379.545	-7,7
Cantabria	83.375	-9,4
Extremadura	531.616	-11,5
La Rioja	64.249	-11,7
Castilla-La Mancha	907.997	-13,3
Castilla y León	875.702	-16,1
Asturias	206.181	-17,9
Galicia	707.673	-17,9
Murcia	174.040	-22,9
Islas Baleares	112.541	-38,7
TOTAL ESPAÑA	7.594.111	-10,1

Figura 4. Evolución de la población rural en España 200/2008. Fuente: Informe Anual de Indicadores: Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente 2018. (MAPA)

En esta figura 4, observamos la variación en porcentajes del número de habitantes en zonas rurales por comunidades autónomas, en el período del 2000 al 2018.

Las dos únicas comunidades en las que la población rural no ha disminuido son Canarias y Madrid.

El cómputo general, es una disminución del 10.1%, de la población rural.

1.2.2. Turismo rural:

Los datos ofrecidos a continuación se recogen en el Instituto de Estudios Turísticos. Secretaría General de Turismo. Secretaría de Estado de Turismo y Comercios. Estudios Turísticos.

El turismo rural ha crecido significativamente y de forma continuada en los últimos años. El crecimiento en la demanda del mismo, está haciendo que se transforme en un sector turístico de gran importancia en el mercado.

Evolución del número de viajeros y pernoctaciones 2001-2005

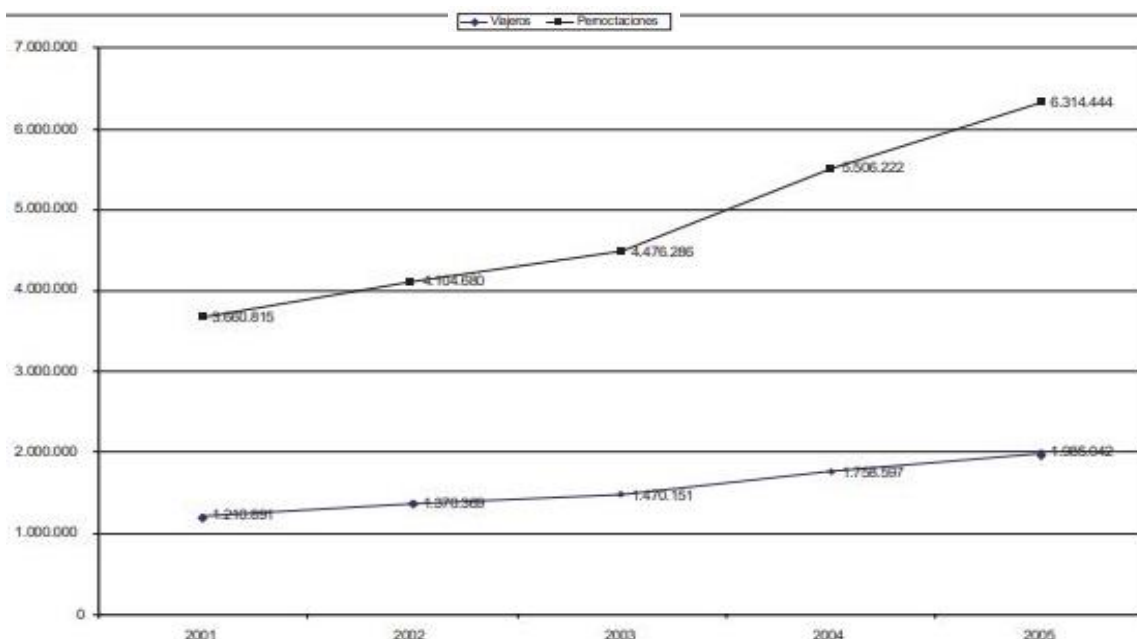


Figura 5. Evolución del número de viajeros y pernoctaciones 2001-2005. Fuente: Fuente: INE. Julio Grande Ibarra. Instituto de Estudios Turísticos Secretaría General de Turismo Estudios.

En esta figura 5, podemos observar en el período de 2001 a 2005 un incremento de viajeros significativo al medio rural, especialmente de 2003 a 2005. También un incremento, aunque menos acentuado de las pernoctaciones de los mismos.

Evolución del número de alojamientos de turismo rural 1994-2005

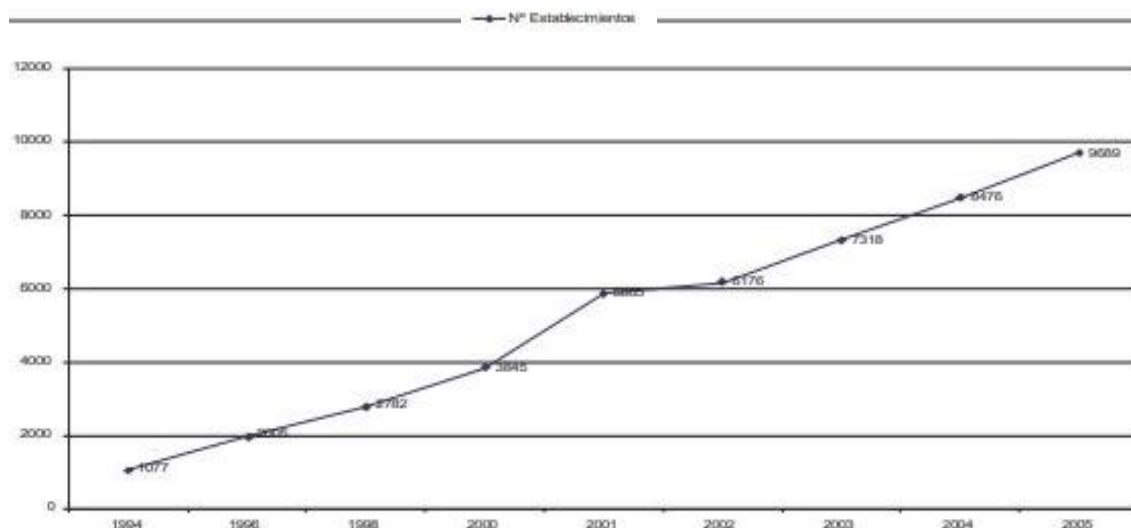


Figura 6. Evolución del número de alojamientos de turismo rural 1994-2005. Fuente: Fuente: INE. Julio Grande Ibarra. Instituto de Estudios Turísticos Secretaría General de Turismo Estudios.

En la figura 6, se representa la evolución cuantitativa de alojamientos para el turismo rural en el periodo de 1994 a 2005.

Observamos que hay un incremento de 2003 a 2005 coincidiendo con el incremento de pernотaciones y viajeros en la figura 5.

1.3. Contexto actual:

Tras la pandemia de Covid-19, el turismo rural nacional se ha visto incrementado de forma significativa debido a las prohibiciones de movilidad. Esto se ha visto reflejado en la subida de la demanda de alojamientos turísticos rurales.

El estudio de Hostelsur, realizado a través de encuestas a propietarios de alojamientos turísticos rurales, pone en evidencia este incremento a causa de la pandemia.

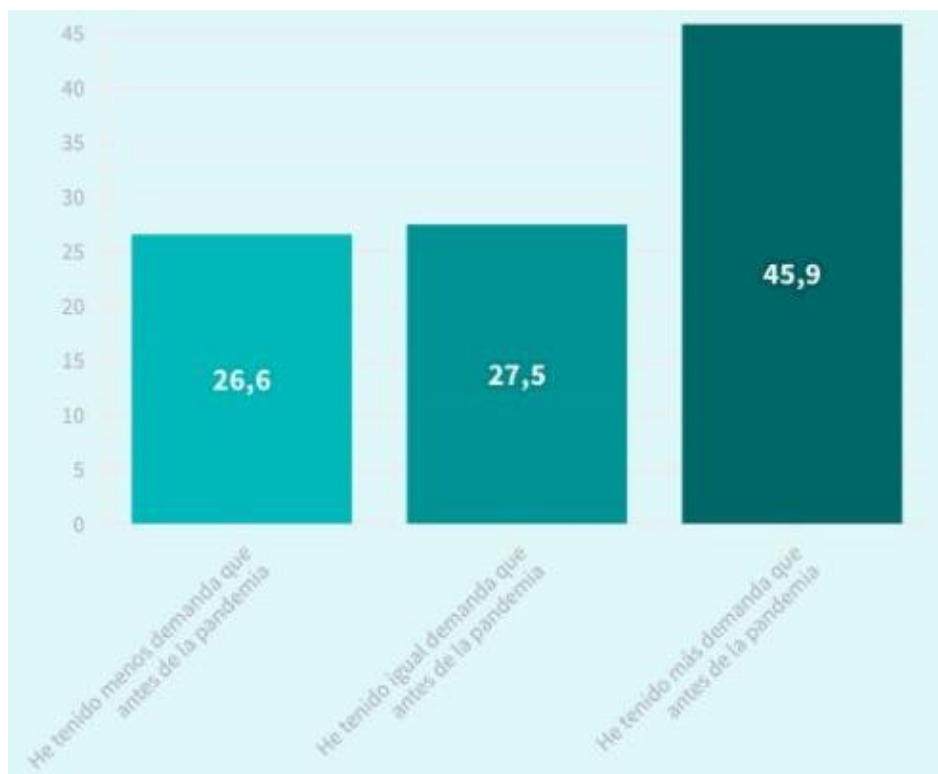


Figura 7. Porcentajes de demanda del turismo rural tras el COVID-19 Fuente: Fuente: Hostelsur.

En la figura 7, se muestran los datos de incremento, disminución y mantenimiento de la demanda tras el COVID-19 de propietarios de alojamientos turísticos rurales

Como se puede ver, el 45.9% de los propietarios ha aumentado su demanda tras la pandemia Covid-19.

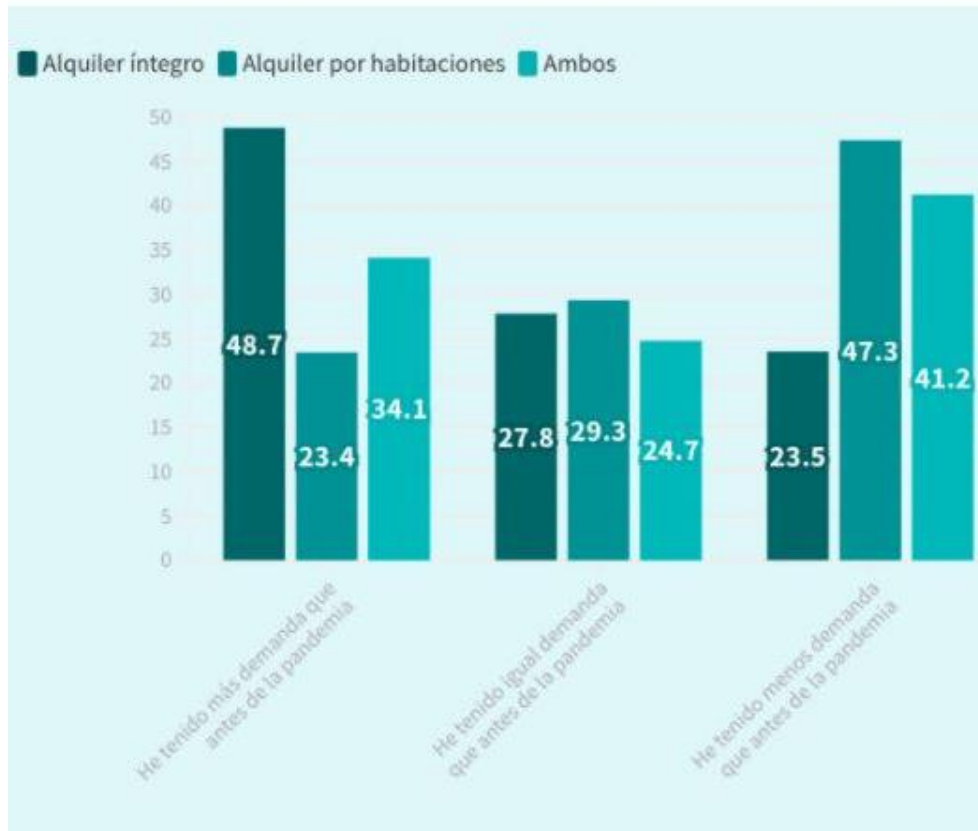


Figura 8. Porcentajes de demanda según tipo de alojamiento rural tras la andemia de COVID-19. Fuente: Fuente: Hostelsur.

En la figura 8, se realiza un estudio pormenorizado sobre qué tipo de alojamientos, íntegros o por habitaciones, es el que mayor incremento de demanda ha generado.

Como se observa, el mayor aumento lo han sufrido los alquileres íntegros, en contraposición con los alquileres de habitaciones, que, en general, han sufrido una disminución en su demanda

2. OBJETIVOS

2.1. Hipótesis de partida:

2.1.1. Discusión:

La pregunta de investigación que se plantea para este análisis es la siguiente:

¿Proporcionan las medidas pasivas que se están normalmente adoptando en la reforma de vivienda rural resultados satisfactorios desde el punto de vista de las condiciones ambientales interiores?

2.1.2. Hipótesis:

Con esta pregunta, se plantea una hipótesis previa sobre los resultados esperados:

Existen 3 tipos de humedad: Infiltración, capilaridad y condensación. Con la reforma se prevé mejorar el comportamiento frente a humedades de infiltración y capilaridad, a través de la impermeabilización; sin embargo, las humedades por condensación pueden verse afectadas por la mayor estanqueidad al aire de la vivienda reformada.

Se espera un mejor comportamiento térmico en la vivienda reformada, ya que, en la vivienda sin reformar, ante la falta de aislamiento térmico específico, ese comportamiento térmico depende principalmente de la inercia térmica. En la vivienda reformada, se mejora el aislamiento térmico en carpinterías y algunos puntos de fachada.

Se prevé una mejor calidad del aire en la vivienda sin reformar al ser menos estanca y, por tanto, tener continuas corrientes de aire a través de las carpinterías y forjados.

2.2. Objetivo general:

El objetivo general del estudio realizado es generar una valoración de las medidas adoptadas en este tipo de reformas en cuanto al grado de satisfacción obtenido frente a su comportamiento higrotérmico y calidad del aire.

2.3. Objetivos específicos:

- Realizar un estudio pormenorizado de la evolución de temperatura interior en ambas viviendas.
- Realizar un estudio pormenorizado de la evolución de la humedad relativa interior en ambas viviendas.
- Elaborar un estudio pormenorizado de la evolución del nivel de CO₂ como indicador de la calidad del aire interior de ambas viviendas.
- Elaborar un estudio comparativo entre los datos recogidos de ambas viviendas.

Se tendrán como referencia los datos de confort establecidos en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios del 2007 (RITE), de cada una de las variables:

- En verano, entre 23°C y 25°C y porcentajes de humedad relativa entre 45% y 60%.
- En invierno, entre 21°C y 23°C y porcentajes de humedad entre 40% y 50%.
- Los valores recomendados de CO₂ son de entre 400 y 800 partículas por millón (ppm).

3. METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos del trabajo, se han seleccionado dos casos de estudio, una vivienda reformada y una vivienda sin reformar, anexas, y con características tanto constructivas como medioambientales iguales. En esas dos viviendas, normalmente vacías, se han elegido dos habitaciones representativas y se han monitorizado sus condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa y nivel de CO₂) desde los meses de diciembre a mayo, en condiciones de libre evolución, es decir, sin el uso de equipos de calefacción, ventilación y refrigeración.

Para poder tener los conocimientos suficientes para entender y analizar estos datos, se levantará un Estado del Arte, tomando como referencia lecturas científicas en cuanto a rehabilitaciones energéticas, otros casos de estudio similares, normativas...

3.1. Casos de estudio:

Se trata de dos viviendas rurales localizadas en Santa Ana la Real, Huelva, España (37° 52' N), (6° 43' O) (GMT + 1h). Están en zona climática C3 a una altitud de 641m. sobre el nivel del mar. Sus fachadas principales se encuentran orientadas a noreste, mientras que las fachadas interiores a suroeste.

Ambas viviendas tienen la misma orientación y aproximadamente el mismo año de construcción. Se encuentran en la Calle Nueva, nº1 la vivienda reformada en amarillo y nº3 la vivienda sin reformar en naranja. (figura 9).

Mientras una de las viviendas apenas ha sido reformada desde su construcción, tan sólo un cambio de solería y un anexo a la vivienda en la zona del patio (baño), la otra ha sido completamente reformada en el año 2020.



Figura 9. Localización Casos de Estudio. Fuente: Elaboración propia

3.1.1. Vivienda sin reformar:

Cómo se puede ver en la sección constructiva de la figura 9, sus cerramientos son de mampostería (ripios y argamasa), de unos 70 cm de espesor sin aislante térmico. Las estructuras de forjado y cubierta son exclusivamente de madera, sin aislamiento. La cubierta remata con tejas cerámicas. En cimentación, carece de impermeabilización, colocando la solería tomada con mortero directamente sobre el terreno. Las carpinterías también son de madera, sin de rotura de puente térmico. Los vidrios son vidrios simples de unos 4 mm de espesor. La vivienda carece de sistemas de climatización y ventilación

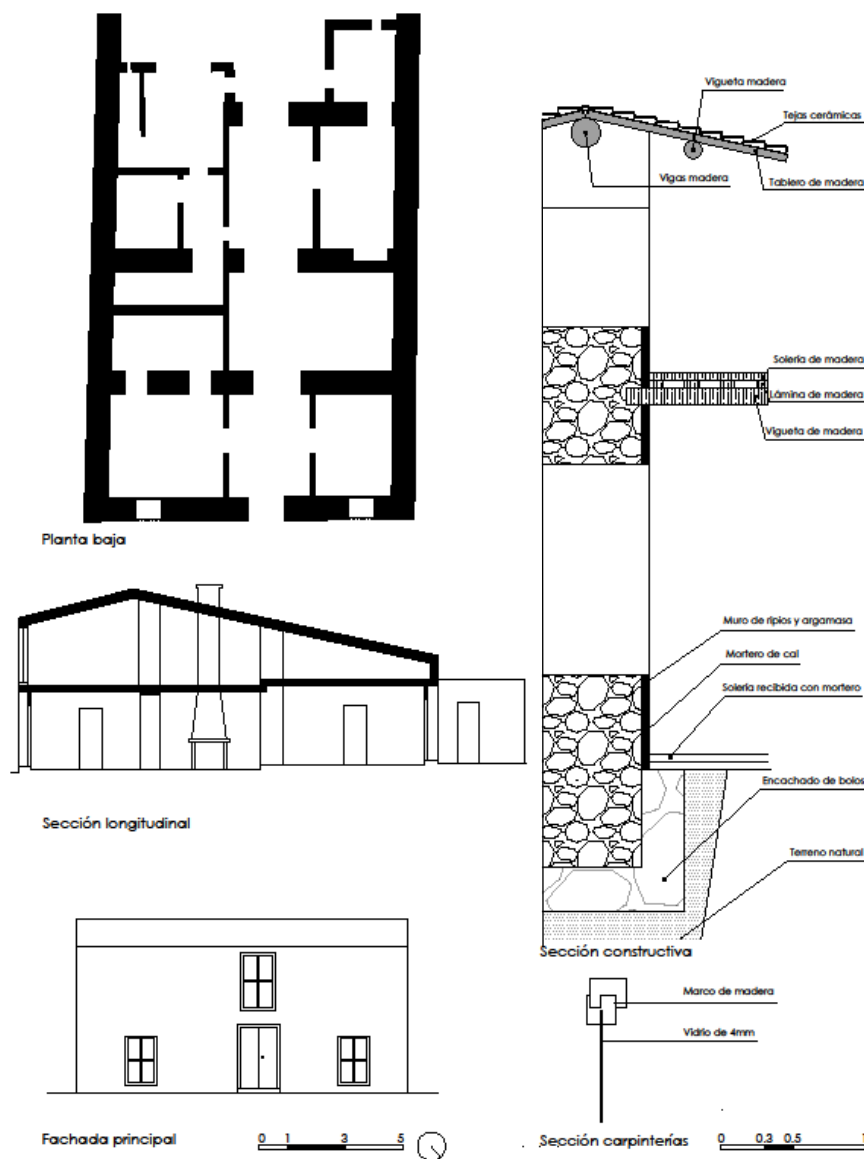


Figura 10. Planimetría vivienda sin reformar Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Vivienda reformada:

Los principales cambios realizados tras la reforma, son la impermeabilización en cimentación, así como en cubierta, el cambio de carpinterías de madera, a carpinterías de PVC con rotura de puente térmico y doble acristalamiento con cámara de aire. En un zócalo de un metro desde el nivel del suelo, en la fachada principal, se incorpora aislamiento térmico. Además, el muro de fachada, en planta superior, se sustituye por un cerramiento de fábrica de ladrillo, al cual también se le incluye aislamiento. La vivienda cuenta con un sistema de ventilación en un baño interior. Aunque al principio de la monitorización había ningún sistema de climatización, a mediados de la misma, se instaló una estufa de leña como sistema de calefacción.

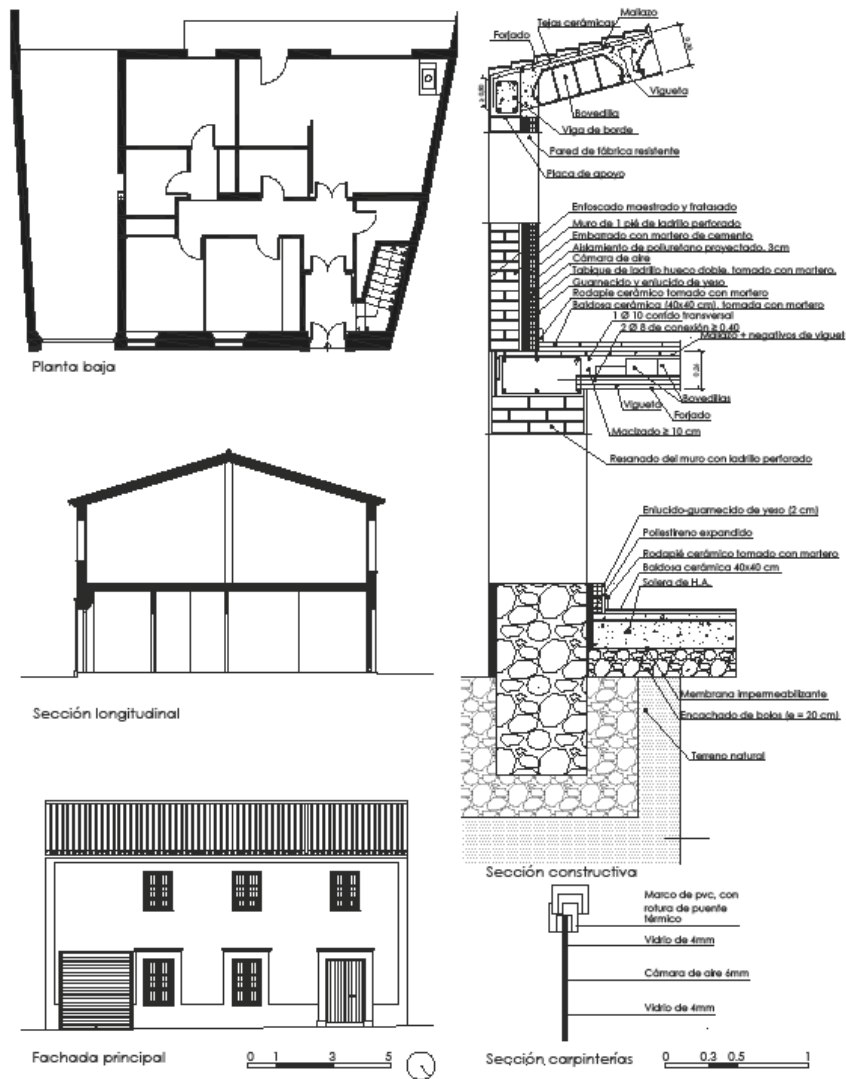


Figura 11. Planimetría vivienda reformada. Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Caracterización energética de las envolventes:

Para conocer la resistencia y transmitancia térmicas que ofrecen los cerramientos antes y después de la reforma, nos dirigimos al catálogo de elementos constructivos del CTE.

Para los muros, tomamos los valores λ de la piedra caliza de dureza media (densidad entre 1800 y 1990 kg/m³) 1.4 W/mK. Aunque es un material heterogéneo, se puede considerar homogéneo en tanto que, la conductividad del mortero in situ es muy similar (1.3W/mK). Véanse figuras 12, 13 y 14 correspondientes a los apartados 3.1 y 3.5 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

Rocas y suelos naturales				
Material	HE			
	ρ kg / m ³	λ ⁽¹⁾ W / m·K	c_p J / kg·K	μ
Rocas ígneas				
Basalto	2700 ≤ ρ ≤ 3000	3,50	1000	10000
Granito	2500 ≤ ρ ≤ 2700	2,80	1000	10000
Piedra pómez natural	ρ ≤ 400	0,12	1000	6
Roca natural porosa (por ejem. Lava)	ρ ≤ 1600	0,55	1000	15
Traquita, andesita	2000 ≤ ρ ≤ 2700	1,10	1000	15
Rocas o suelos sedimentarios				
Arcilla o limo	1200 ≤ ρ ≤ 1800	1,50	1670-2500	50
Arena y grava	1700 ≤ ρ ≤ 2200	2,00	910-1180	50
Arenisca	2200 ≤ ρ ≤ 2600	3,00		
Asperón	1900 ≤ ρ ≤ 2500	1,80	1000	40
	1300 ≤ ρ < 1900	0,90	1000	20
Caliza, muy dura	2200 ≤ ρ ≤ 2590	2,30	1000	200
Caliza, dura	2000 ≤ ρ ≤ 2190	1,70	1000	150
Caliza, dureza media	1800 ≤ ρ ≤ 1990	1,40	1000	40
Caliza, blanda	1600 ≤ ρ ≤ 1790	1,10	1000	25
Caliza, muy blanda	ρ ≤ 1590	0,85	1000	20
Silex	2600 ≤ ρ ≤ 2800	2,60	1000	10000
Rocas metamórficas				
Gneis, Pórfido	2300 ≤ ρ ≤ 2900	3,50	1000	10000
Esquisto, Pizarra	2000 ≤ ρ ≤ 2800	2,20	1000	800
Mármol	2600 ≤ ρ ≤ 2800	3,50	1000	10000
Tierra vegetal	ρ ≤ 2050	0,52	1840	-

⁽¹⁾ La conductividad térmica incluye el efecto producido por las posibles juntas.

Morteros				
Material	HE			
	ρ kg / m ³	λ W / m·K	c_p J / kg·K	μ
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco o enlucido^{(1) (2)}				
	ρ > 2000	1,80	1000	10
	1800 ≤ ρ ≤ 2000	1,30	1000	10
	1600 < ρ ≤ 1800	1,00	1000	10
	1450 < ρ ≤ 1600	0,80	1000	10
	1250 < ρ ≤ 1450	0,70	1000	10
	1000 < ρ ≤ 1250	0,55	1000	10
	750 < ρ ≤ 1000	0,40	1000	10
	500 < ρ ≤ 750	0,30	1000	10
Mortero de áridos ligeros (vermiculita, perlita)⁽²⁾	ρ ≤ 1000	0,41	1000	10
Mortero de yeso	ρ ≤ 1600	0,80	1000	6

⁽¹⁾ Para el mortero colocado "in situ" se considera una densidad de 1900 kg/m³

⁽²⁾ Los valores de diseño anotados corresponden a un percentil del 90% y provienen de los valores declarados obtenidos según la norma UNE EN 1745:2002 y corregidos según los criterios de la norma UNE EN 12524:2000, con factor de corrección de humedad, F_m, igual a 1,17.

Tabla 1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en m²·K/ W

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R _{se}	R _{si}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo Horizontal	0,04	0,13

Figuras 12, 13 y 14. Características de los materiales. Fuente: Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

Para calcular la resistencia térmica del elemento, se divide el espesor entre el dato de conductividad $R=e/\lambda$. La resistencia total (R_t), es la suma de todas las resistencias (R_n), de cada elemento, más R_{si} y R_{se} , proporcionados en la figura 13, y que dependen de la dirección del flujo de calor.

Para el cerramiento vertical, previo a la reforma, por tanto, obtenemos el siguiente dato de resistencia térmica:

$$R_m=0.7/1.4 = 0.5 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_t= 0.5+0.04+0.13=0.67 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$\text{La transmitancia (U) es } 1/R_t \quad U=1/0.67=1.49 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

Tras la reforma, como se especifica anteriormente en el apartado 3.1.2, se genera un zócalo de 1 metro al que se le incorpora aislamiento térmico, además el mortero de cal se sustituye por un mortero de cemento de regulación y se añade un enlucido de yeso. Para calcular la resistencia térmica del muro posterior a la reforma, tendremos en cuenta nuevos datos de conductividad, respecto al enlucido, y aislamiento, figuras 15 y 16, de los apartados 3.7 y 3.8 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

Enlucidos				
Material	HE			
	ρ kg / m ³	λ W / m·K	c_p J / kg·K	μ
Enlucido de yeso	$1000 \leq \rho \leq 1300$	0,57	1000	6
	$\rho \leq 1000$	0,40	1000	6
Enlucido de yeso aislante ⁽¹⁾	$600 \leq \rho \leq 900$	0,30	1000	6
	$500 \leq \rho \leq 600$	0,18	1000	6

Aislantes térmicos				
Material o producto	HE			
	ρ kg / m ³	λ W / m·K	c_p J / kg·K	μ
Poliestireno Expandido (EPS)	-	0,039 ⁽¹⁾ – 0,029	-	20 -100
Poliestireno Expandido Elastificado (EEPS)	-	0,046 – 0,029	-	-

Figuras 15 y 16. Características de los materiales. Fuente: Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

Teniendo en cuenta que el espesor del enlucido es de 2 cm y del poliestireno expandido de 3 cm, y que éste último sólo se encuentra hasta 1 metro de altura, procedemos a calcular con la misma metodología anterior la resistencia térmica del muro en la vivienda reformada:

$$R_m = 0.7/1.4 = 0.5 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_y = 0.02/0.4 = 0.05 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{\text{ais}} = 0.03/0.029 = 1.03 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_{\text{tmurogeneral}} = 0.5 + 0.05 + 0.04 + 0.13 = 0.72 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{\text{tzócalo}} = 0.72 + 1.03 = 1.75 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_t = 0.72 \times (2/3) + 1.75 \times (1/3) = 1.06 \text{ m}^2\text{K/W}$$

La transmitancia (U) es $1/R_t$ $U = 1/1.06 = 0.94 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

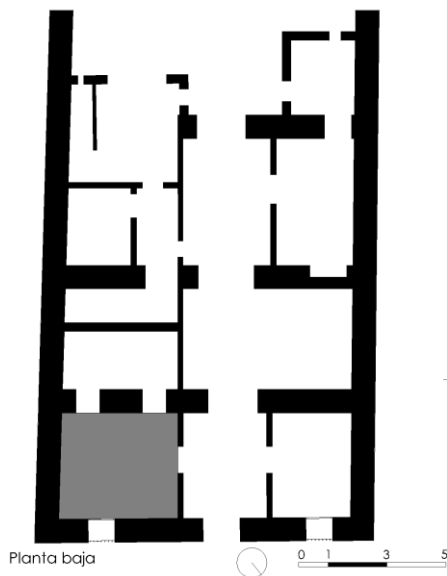
Muro	R (m2K/W)	U (W/m2K)
Muro Previo	0.67	1.49
Muro Reformado	1.06	0.94

Figura 17. Resistencia y Transmitancia térmica en muros. Fuente: Elaboración propia.

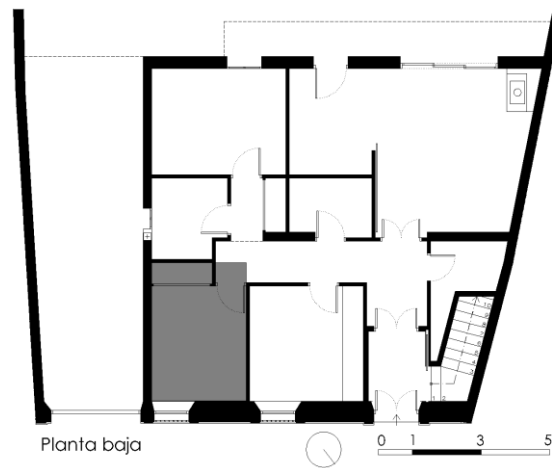
Cómo podemos observar en la figura 17, la reforma ha supuesto una mejora considerable de la resistencia y transmitancia térmicas del muro de cerramiento.

3.2. Monitorización:

Vivienda sin reformar:



Vivienda reformada:



Figuras 18 y 19. Plantas viviendas. Fuente: Elaboración propia.

La monitorización se realizará en dos dormitorios, uno de cada vivienda (los señalados en gris en las figuras 18 y 19). Como se puede ver, ambas habitaciones, dan a la fachada principal (Calle Nueva) y tienen orientación noreste.

Esta monitorización se llevará a cabo con dispositivos Wöhler, colocados uno en cada habitación, a una altura aproximada de 1 m. Estos dispositivos recogen datos de temperatura, humedad relativa y calidad del aire. A continuación, veremos en la figura 20, los valores máximos y mínimos capaces de recoger los dispositivos, así como el nivel de precisión de los datos y las unidades de medida. (Para características completas del dispositivo, véase Anejo 1).

MODELO CDL 210 WÖHLER DATA LOGGER				
PARÁMETROS	UNIDADES	RANGO LÍMITE	NIVEL DE PRECISIÓN	INTERVALO DE MEDIDA
CONCENTRACION DE CO₂	PPM	0-6000	±5%	30 min
TEMPERATURA DEL AIRE	°C	-10 A 60	±0.6	
HUMEDAD RELATIVA	%	5-95	±0.3	

Figura 20. Precisión y rangos de medida del Wöhler. Fuente: Ficha técnica dispositivo Wöhler.

La monitorización se realizará en régimen de libre evolución, es decir sin el uso de equipos de calefacción, refrigeración y ventilación. Además, el factor de la ocupación también se elimina, pues la vivienda permanecerá vacía durante casi todo el periodo de toma de datos. Este período está comprendido entre el 1 de diciembre y el 25 de mayo, es decir, 6 meses, 3 de invierno y 3 de primavera. Se programa el Wöhler para que haga la recogida de datos cada 30 minutos.

3.2.1. Presentación y análisis de resultados:

Los resultados se presentarán por apartados según humedad relativa, temperatura y CO₂, con resultados medios diarios en los meses más frío y más cálido monitorizados. Se incluirán resúmenes de temperaturas medias mensuales de todos los meses monitorizados.

3.3. Levantamiento del Estado del Arte:

3.3.1. Fuentes consultadas:

Las principales fuentes consultadas han sido Fama, Dialnet, Mendeley y Rebiun.

3.3.2. Estrategias de búsqueda:

Las palabras clave a la hora de realizar la búsqueda de estos documentos han sido las siguientes:

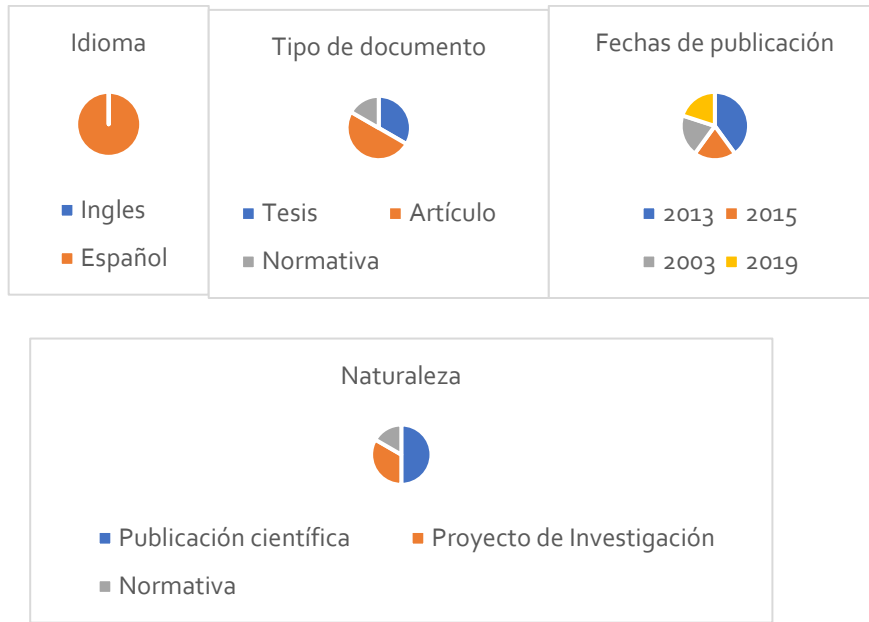
Rehabilitación Energética / Acondicionamiento Pasivo / Comportamiento Higrotérmico / Arquitectura Tradicional.

3.3.3. Límites y filtros de búsqueda:

Para comenzar el escrutinio de documentos en la misma búsqueda, se han filtrado por tipos de documento, fecha de publicación, áreas temáticas y ámbitos de actuación.

3.3.4. Selección de artículos:

Los artículos totales encontrados tras la búsqueda han sido 33, los disponibles para lectura completa, 15 y los finalmente seleccionados han sido 5. Estos seis artículos tienen las características que podemos ver a continuación en las figuras 21-25.



Figuras 21, 22, .23 24, 25. Gráficas del tipo de documentos Fuente: Elaboración propia.

3.3.5. Presentación y análisis de resultados:

Se tratará cada documento de forma independiente, realizando un análisis de cada uno de ellos. Se exponen así los valores y conocimientos adquiridos de cara al trabajo realizado, y un mejor entendimiento de la actualidad, la metodología del estudio y de los resultados obtenidos referentes al tema en cuestión.

4. ESTADO DEL ARTE

El estado del arte de este documento se podría establecer en torno a un gran número de artículos científicos que han analizado empíricamente el comportamiento energético de viviendas tradicionales en diferentes contextos, climas, etc. Igualmente, la relevancia que se le viene otorgando en medios de comunicación y entidades internacionales y locales, mostrada en apartados anteriores, ayuda a vislumbrar la actualidad y relevancia del tema.

Muchos de estos artículos tratan de la puesta en valor la arquitectura tradicional y las características medioambientales que ofrecen, así como las diferentes posibles intervenciones en las mismas, para mejorar su comportamiento energético. Destacamos a continuación una serie de trabajos relacionados con los objetivos de este Trabajo Fin de Grado

El primer documento seleccionado [9] Ledesma Rodrigo, J.A, 2015, tiene gran relevancia en cuánto al estudio que se ha realizado en nuestro trabajo. En general, El aprovechamiento de las características de los materiales ya construidos, en cuanto a vivienda rural se refiere, como su inercia térmica, o la mejora de los mismos, con la incorporación de aislamiento térmico con el fin de disminuir el consumo energético de las mismas.

Se proponen diferentes soluciones y se expone que el entorno en que se encuentran este tipo de viviendas y la sencillez constructiva de las mismas favorecen la aplicación de dichas soluciones constructivas bioclimáticas, cuyo coste económico se amortiza a medio plazo, además de reducir el consumo energético para alcanzar el nivel de confort.

Sin embargo, se aclara que no existen estudios energéticos de este tipo de viviendas, y tras la realización del TFM, establece unos criterios de análisis para las viviendas rurales:

'Se puede concretar una metodología de trabajo similar en muchos de los casos, con la diferenciación entre la obra nueva y la rehabilitación. Los pasos dados para el estudio de la eficiencia energética se pueden resumir en los siguientes puntos

- *Estudio del estado inicial del edificio: análisis del sistema constructivo y de sus instalaciones.*
- *Monitorización de los consumos iniciales.*
- *Cuantificación del coste de consumo energético*
- *Propuesta de medidas correctoras*
- *Ejecución de obras.*
- *Monitorización de los consumos finales.*
- *Cuantificación del coste energético.*
- *Determinación del ahorro producido.*

El siguiente artículo seleccionado [10] Fernández Ans, P. X. 2019), trata de buscar la intervención energética más óptima en cuando a la relación coste-ahorro energético. El factor económico es de gran importancia en el estudio realizado, ya que se pretende mejorar los gastos ocasionados por el consumo energético en este tipo de viviendas a través de la rehabilitación energética de las mismas. El artículo expone que:

‘No existe un único valor de coste óptimo, dado que se presentan diversas opciones, dependiendo del caso. En la mayoría de ellas, la intervención total proporciona los mejores valores; aunque supone el mayor coste de inversión inicial, este se compensa con la reducción en consumos y costes de energía durante su vida útil de 30 años. También evidencian unos costes óptimos adecuados las intervenciones en fachadas y ventanas.’

El artículo [11] Huelva Molina, M. y Fernández Ans, P., 2013., realiza un estudio del comportamiento térmico y realiza un análisis energético de un tipo de vivienda tradicional: la palloza, con el fin de poner en valor las posibilidades que ofrecen este tipo de construcciones tradicionales.

‘Los métodos constructivos de la palloza como arquitectura tradicional basados en procesos de acierto/error, se consideran válidos en la actualidad, ofreciendo a los profesionales criterios para diseñar y construir viviendas utilizando materiales sostenibles, de ámbito local y de bajo coste ambiental. Por ello, en el momento actual de continuo avance tecnológico y aparición de nuevos sistemas constructivos, se hace necesario volver la mirada al pasado y valorar la eficacia de soluciones constructivas que energéticamente funcionan desde hace más de veinte siglos’

El artículo [12 Sendra, J. J., Domínguez-Amarillo, S., Bustamante, P., & León, A. L. 2013, tiene gran relevancia en cuánto a qué se debe esperar en los resultados obtenidos en nuestro trabajo.

Se expone, que, en general, en viviendas con intervenciones energéticas, en el sur de España, los datos de ahorro energético no son los que cabrían esperar. Además, expresa la necesidad de un estudio particular pormenorizado previo a cualquier intervención energética en general:

'Es fundamental destacar que no es posible el desarrollo de catálogos de soluciones, ni establecer intervenciones genéricas, siendo fundamental el estudio particularizado de cada caso, incluyendo las características socio-económicas de sus habitantes.'

La normativa en España referente a la calidad del aire en espacios interiores se encuentra, para uso predominante residencial, en el CTE [13], específicamente en el Documento Básico HS, Apartado 3. También encontramos normativa enfocada a las exigencias y valores recomendados de temperatura, humedad y CO₂, en última instancia en el RITE 2021, que se nutre de otras normativas como la UNE-EN 15251.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Todos los resultados recogidos en la monitorización han sido organizados y filtrados. Se han eliminado los datos tomados en los periodos en que la vivienda se ha encontrado ocupada.

Para presentar el análisis de estos datos, se ha realizado un resumen de los mismos y se han tomado los más significativos (Para todos los resultados obtenidos véase Anejo 2). A continuación, veremos los datos recogidos en uno de los meses más fríos monitorizados (enero) y uno de los más cálidos de los meses de media estación monitorizados (mayo). En el anejo se recogerán todos los resultados pormenorizados de las tres variables durante todos los meses.

5.1. Humedades relativas:

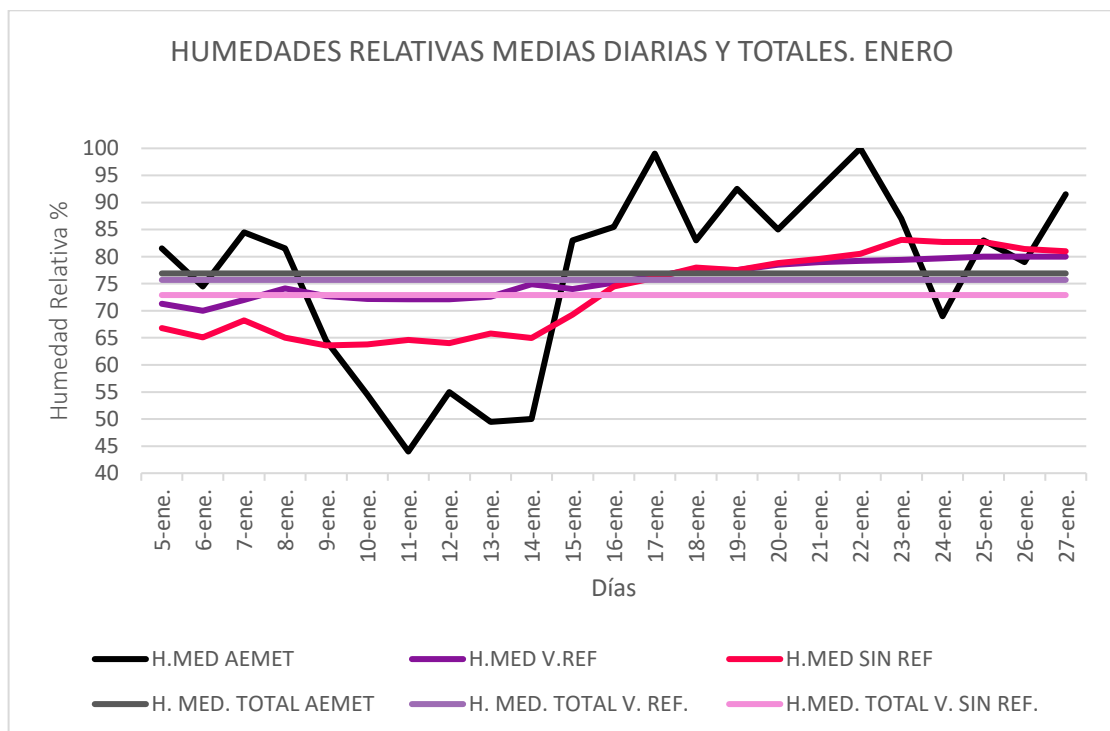


Figura 26. Humedades relativas en el mes de enero. Fuente: Elaboración propia

En la figura 26, encontramos la comparativa de los datos de humedad relativa medios durante el mes de enero, así como como la media general del mes, tanto de la vivienda reformada como de la no reformada además los datos climatológicos exteriores obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Como podemos observar en la vivienda reformada se recogen datos de humedad relativa superiores al 80% del 21 al 27 de enero. Una humedad relativa excesiva, que puede originar patologías empieza a producirse por encima del 70% de humedad relativa, aunque el RITE pone como límite superior en condiciones de invierno, el 50%, lo hace teniendo en cuenta el local ocupado y por lo que refiere al confort.

En ninguna de las viviendas se cumple la normativa de confort establecida en el RITE, obteniendo unas humedades relativas medias de 70/ 75% en la vivienda sin reformar y 75/80% en la vivienda reformada. Sin embargo, habría que realizar este estudio con la vivienda ocupada para ver su comportamiento incluyendo este factor.

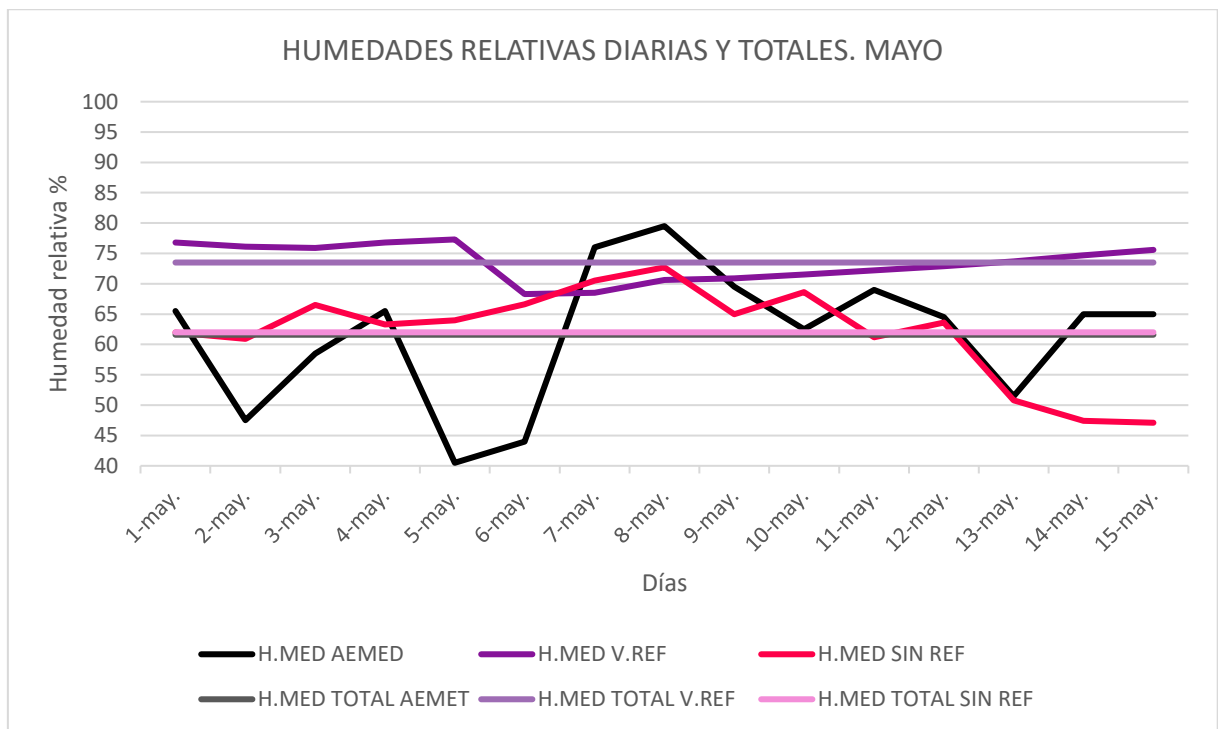


Figura 27. Humedades relativas en el mes de mayo. Fuente: Elaboración propia

En la figura 27, encontramos la comparativa de los datos de humedad relativa medios durante el mes de mayo, así como como la media general del mes, tanto de la vivienda reformada, como de la no reformada además de los datos climatológicos exteriores obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Como podemos observar en la vivienda reformada se recogen datos de humedad relativa de entre el 66 y 76%, mientras que en la vivienda sin reformar se recogen entre

el 45 y 74%. En general, aunque la humedad relativa es más estable en la vivienda reformada, los datos son más negativos y alejados de los valores recomendados en las normativas de aplicación. El RITE pone como límite superior en condiciones de media estación, en torno al 55%, sin embargo, nos encontramos de nuevo con la reflexión realizada previamente, para poder tomar como referencia estos valores, debería realizarse el estudio con el factor de la ocupación.

5.2. Temperaturas:

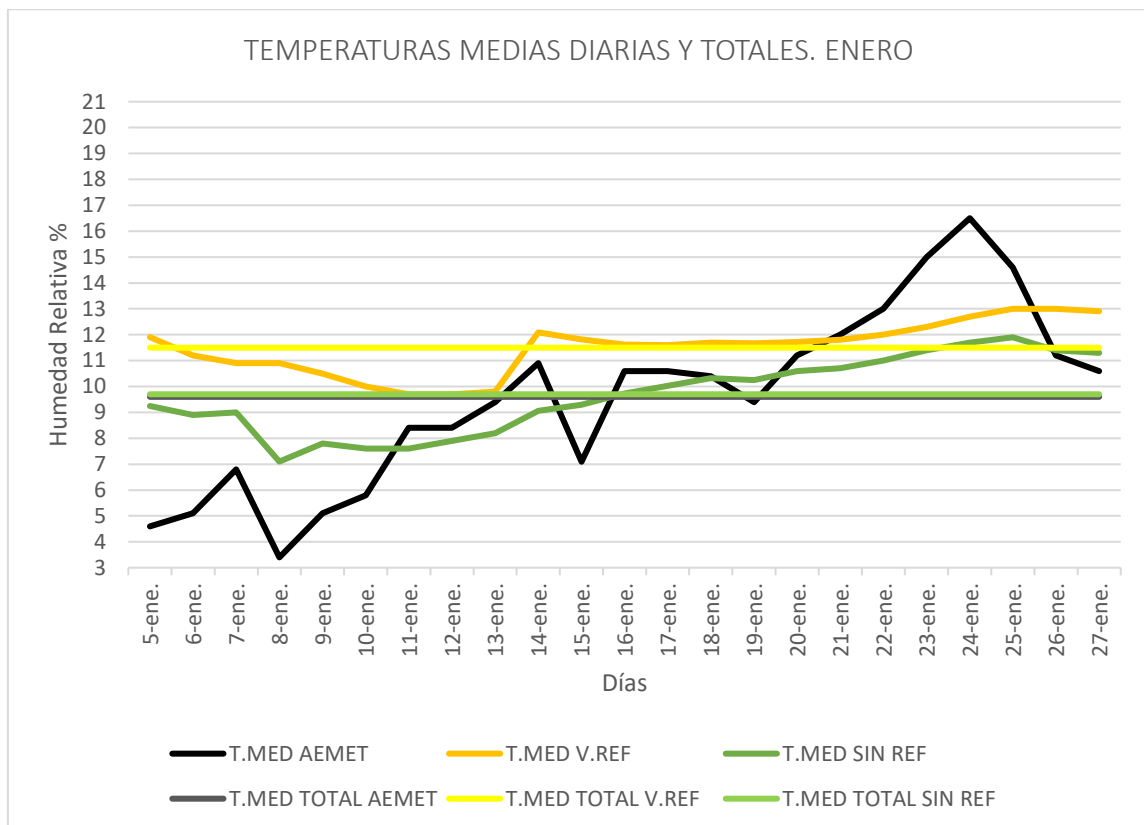


Figura 28. Temperaturas medias diarias y totales exteriores e interiores. Enero. Fuente: Elaboración propia

En la figura 28, encontramos los datos medios de temperatura diarios recogidos durante el mes de enero, así como las temperaturas medias totales durante el mismo de la vivienda reformada, la vivienda sin reformar y los datos exteriores proporcionados por AEMET.

Como se observa, la temperatura en la vivienda reformada se encuentra en todo momento por encima de la temperatura de la vivienda sin reformar, alcanzando diferencias entre ellas de hasta 3°C. Las curvas de las temperaturas, llegan a ser casi

paralelas, existiendo una menor diferencia de grados cuando suben las temperaturas. La temperatura exterior varía entre los 3 y los 16°C.

Con respecto a las temperaturas medias totales podemos ver que la temperatura media total exterior y la temperatura media total de la vivienda sin reformar son casi coincidentes, mientras que la media de la temperatura interior en la vivienda reformada se encuentra casi 2°C por encima de ambas.

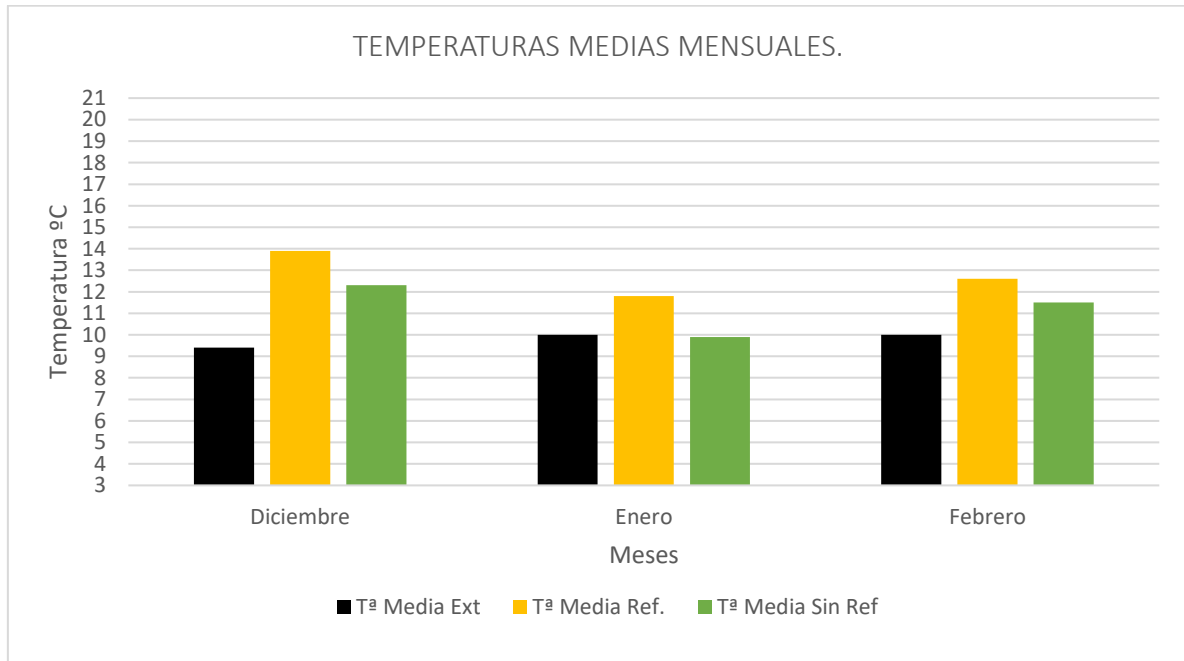


Figura 29. Temperaturas medias mensuales exteriores e interiores. Diciembre-febrero. Fuente: Elaboración propia

Mes	T. med. ext (° C)	T med. Vda. ref. (° C)	T. med. Vda. s/ref. (° C)	ΔT (Vda. ref.-Vda. S/ref.) (°C)
Diciembre	9,4	13,9	12,3	1,6
Enero	10	11,8	9,9	1,9
Febrero	10	12,6	11,5	1,1
Diferencia Media				1,5

Figura 30. Temperaturas medias exteriores e interiores por meses. Diferencia de temperatura entre viviendas. Diciembre-febrero Fuente: Elaboración propia

En las figuras 29 y 30, se expresan de forma gráfica y numérica los mismos datos, temperaturas medias totales durante los meses más fríos monitorizados, diciembre, enero y febrero.

Como podemos observar, la vivienda reformada mantiene una temperatura media superior a la exterior, así como a la de la vivienda reformada durante los tres meses, alcanzando la mayor diferencia durante el mes de enero. Observamos que existe mayor diferencia de grados entre el exterior y la vivienda reformada, en contraposición con la vivienda sin reformar, que mantiene temperaturas medias totales similares a las exteriores.

La diferencia media total, durante estos meses, entre la temperatura media interior de la vivienda reformada y la vivienda sin reformar es, como se observa en la figura 28, de 1.5°C siendo ésta superior en la vivienda reformada.

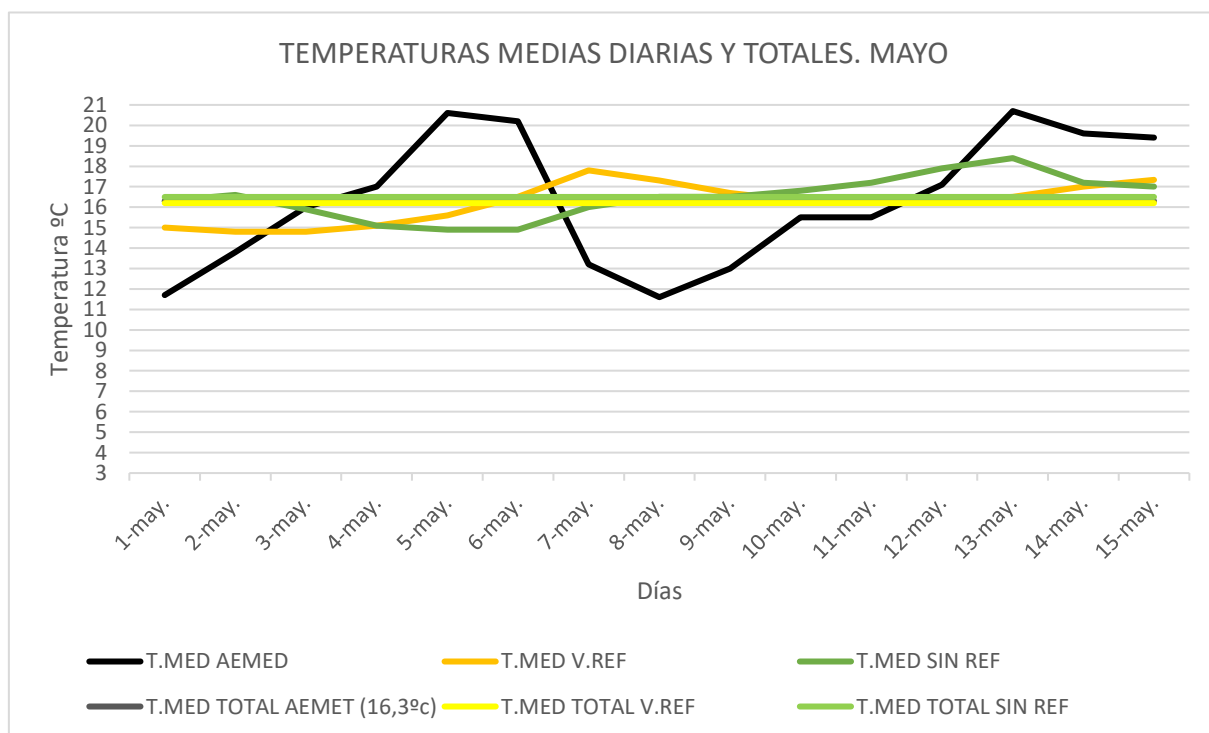


Figura 31. Temperaturas medias diarias y totales. Mayo. Fuente: Elaboración propia

En la figura 31, encontramos los datos medios de temperatura diarios recogidos durante el mes de enero, así como las temperaturas medias totales durante el mismo,

de la vivienda reformada, la vivienda sin reformar y los datos exteriores proporcionados por AEMET.

Como se observa, la diferencia de temperaturas medias en la vivienda reformada y la vivienda sin reformar son durante este mes más similares entre sí que durante el mes de enero. Las curvas de las temperaturas, se llegan a cruzar hasta en dos puntos. Con respecto a la temperatura exterior, durante este mes podemos ver cambios bruscos de temperatura, se encuentran entre los 11 y los 21°C.

Con respecto a las temperaturas medias totales podemos ver que en la vivienda reformada y en la vivienda sin reformar son casi coincidentes, existiendo entre ellas una diferencia de menos de 1°C, mientras que la temperatura media total exterior se encuentra en un punto medio entre ambas.

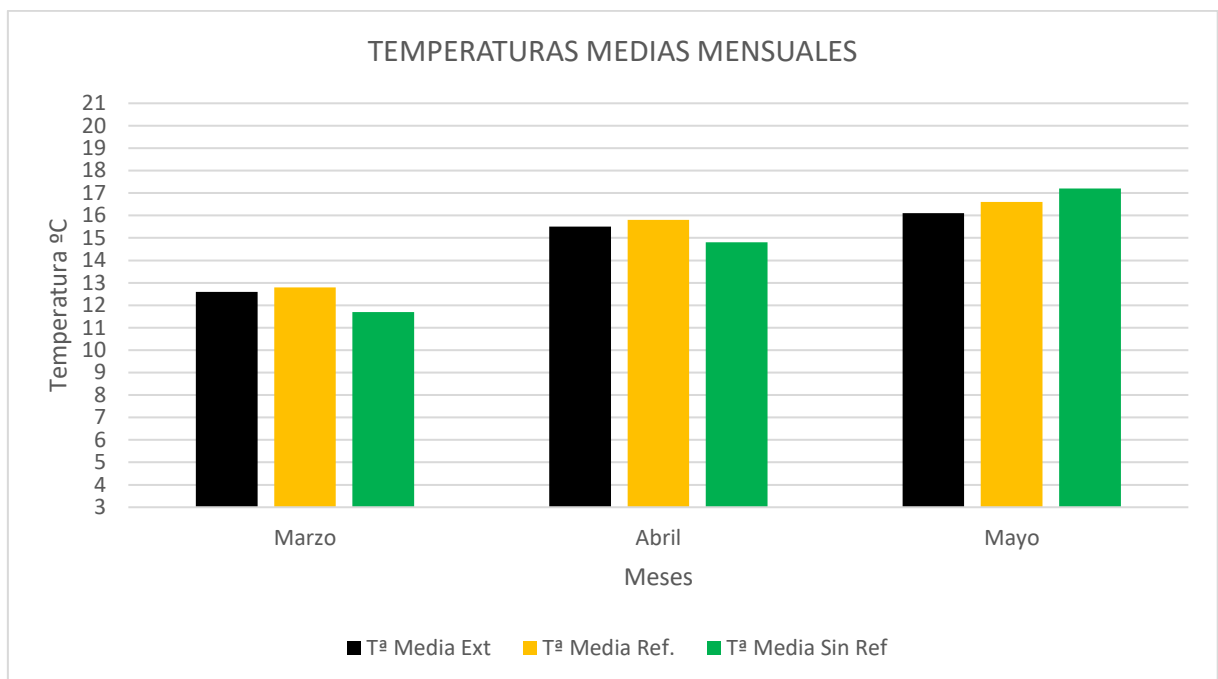


Figura 32. Temperaturas medias exteriores e interiores. Marzo-mayo. Fuente: Elaboración propia

Mes	T. med. ext (° C)	T med. Vda. ref. (° C)	T. med. Vda. s/ref. (° C)	ΔT (Vda. ref.-Vda. S/ref.) (°C)
Marzo	12,6	12,8	11,7	1,1
Abril	15,5	15,8	14,8	1
Mayo	16,1	16,6	17,2	0,6
Diferencia Media				0,9

Figura 33. Temperaturas medias exteriores e interiores por meses. Diferencia de temperatura entre viviendas. Marzo-mayo Fuente: Elaboración propia

En las figuras 32 y 33, vemos el cómputo de las temperaturas medias totales a lo largo de los tres meses de media estación monitorizados tanto de la vivienda reformada y la vivienda sin reformar como de la exterior.

Como se puede observar, de nuevo la temperatura en la vivienda reformada es más estable en el tiempo que en la vivienda sin reformar, siendo más alta cuando la temperatura exterior está por debajo de los 16°C y más baja, aunque con poca diferencia, cuando la temperatura media exterior supera los 16°C.

Esto supone una diferencia de temperaturas medias totales entre la vivienda reformada y la vivienda sin reformar de 0.9°C, diferencia bastante menor que en los meses más fríos monitorizados.

En estos meses de media estación se observa una mayor diferencia de temperatura exterior-interior en la vivienda sin reformar. Ocurre lo contrario en los meses más fríos, siendo mayor la diferencia de temperatura exterior-interior en la vivienda reformada.

5.3. Amortiguación térmica:

Mes	ΔT Exterior	ΔT Vda. Ref.	ΔT Vda. S/ref.
Diciembre 1-7	7,3	0,35	0,51
Enero 18-24	5,75	0,1	0,4
Febrero 1-7	3,12	0,18	0,22
Diferencia Media	5,39	0,21	0,38
Porcentaje Amortiguación		96,10%	92,90%

Figura 34. Amortiguación de diciembre a febrero. Fuente: Elaboración propia

En la figura 34 se ven los datos relativos a las diferencias de temperatura máxima y mínima tanto en el exterior, como en el interior de la vivienda reformada y la vivienda sin reformar en una semana significativa de cada mes. Estos datos se aportan para poder hacer un estudio de la amortiguación térmica en cada vivienda.

Como podemos observar, la amortiguación de la vivienda reformada es mejor que la de la vivienda sin reformar suponiendo una diferencia del 3.2 %, aunque ambos datos son muy positivos, consecuencia de su inercia térmica.

Mes	ΔT Exterior	ΔT Vda. Ref.	ΔT Vda. S/ref.
Marzo 1-7	8	0,18	0,5
Abril 12-18	8,9	0,08	0,55
Mayo 10-16	11,8	0,36	1
Diferencia Media	9,57	0,21	0,68
Porcentaje Amortiguación		97,80	92,89
Porcentaje Amortiguación General (todos los meses)		97%	93%

Figura 35. Amortiguación de marzo a mayo. Amortiguación total Fuente: Elaboración propia

En la figura 35, se exponen los datos de diferencias medias entre temperaturas máximas y mínimas en el exterior, el interior de la vivienda reformada y el interior de la vivienda sin reformar, durante una semana significativa de cada mes para así poder realizar el cálculo de la amortiguación térmica en cada una de las viviendas.

Como podemos ver, los datos de amortiguación térmica son un poco mejores en estos tres meses que en los tres meses más fríos monitorizados. Haciendo un cómputo de todos los meses, obtenemos una amortiguación térmica media del 97% en la vivienda reformada y del 93% en la vivienda sin reformar. En general, los datos de amortiguación térmica sufren una mejoría tras la reforma del 4% sin embargo, ambos datos son positivos.

5.4. Niveles de CO₂:

CO ₂ Vda. Ref. (ppm)	CO ₂ Vda. S/ Ref. (ppm)
460.25	418.15

Figura 36. Niveles de CO₂ medios durante la monitorización. Fuente: Elaboración propia

En la figura 36, podemos observar los valores medios de CO₂ recogidos durante el periodo de monitorización en ambas viviendas. El nivel de CO₂, es mayor en la vivienda reformada, aunque con una diferencia de tan solo 42.1 partículas por millón (ppm), Ambos datos son muy positivos, lo cual es coherente con el hecho de que las viviendas han estado vacías durante el período de monitorización. La inferioridad de los valores recogidos en la vivienda sin reformar, se debe principalmente a la menor estanquidad de la misma, como ya se planteaba en la hipótesis.

6. CONCLUSIONES

En dos viviendas rurales vacías y anexas, de la serranía de Huelva, una reformada y otra sin reformar, se han monitorizado durante 6 meses (invierno y media estación) la temperatura, humedad relativa y nivel de CO₂ en el interior de dos habitaciones representativas de una y otra con la misma orientación. El objetivo general era dar respuesta a si las reformas que se están haciendo en este tipo de viviendas, sobre todo con fines turísticos y de segunda residencia, producen mejoras medioambientales.

A pesar de que la vivienda reformada estudiada solo introduce pequeñas mejoras desde el punto de vista energético, no comparables con las exigencias actuales, tal y como era esperable, se constata la mejora de las condiciones ambientales, principalmente de la temperatura interior y de la inercia térmica. Esto sin duda favorece a una menor demanda energética y, en consecuencia, a un menor consumo energético para que estén en condiciones de confort.

La humedad relativa interior, sin embargo, es mayor en la vivienda reformada, derivada sobre todo de su mayor estanqueidad al aire, lo que puede llegar a dar origen a patologías derivadas de la formación de humedades de condensación cuando las temperaturas exteriores son bajas. Estos problemas podrían resolverse con un adecuado sistema de ventilación de la vivienda, que periódicamente se active, aunque permanezca vacía.

Los niveles de CO₂, como era de esperar, son bajos en ambas viviendas, debido a que han estado vacía, aunque también la menor estanqueidad al aire de la vivienda reformada eleva ligeramente los valores de concentración respecto de la vivienda sin reformar. Cuando esté ocupada la vivienda se elevarán los niveles de CO₂, lo que debe ser contrarrestado con un adecuado sistema de ventilación de la vivienda.

7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Para posteriores estudios de este tipo, en el que se pretende monitorizar el comportamiento ambiental de una vivienda, sería interesante llevar a cabo la monitorización también durante meses de verano, dónde veremos cómo se comporta la misma con temperaturas más altas.

Este análisis se ha realizado en régimen de libre evolución, sin embargo, las viviendas deben cumplir los requisitos de habitabilidad y confort cuando la misma se encuentra ocupada, por lo que sería interesante realizar este mismo estudio teniendo en cuenta el factor de ocupación, pues se presupone que variarán significativamente los datos recogidos, especialmente los más desfavorables, los de humedad relativa, pues se contaría con ventilación natural, y el factor de la estanqueidad no afectaría tanto a estos datos.

Sería interesante también realizar el estudio energético de la vivienda, para comprobar el ahorro energético que suponen todas las mejoras incluidas tras la reforma.

Tras la compilación de datos que han resultado llamativos frente a lo esperado, es necesario decir, que, para cualquier proyecto de rehabilitación energética posterior, es absolutamente necesario realizar un estudio energético previo, y realizar un balance de costes, respecto al ahorro energético que supondría a largo plazo.

Se indica también la necesidad de ampliar las muestras de estudio, pues son escasas en este ámbito, e incluir en esas muestras reformar más ambiciosas desde el punto de vista energético, a efecto de comparación de resultados.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Angélica Quintana/EFE. (4 de octubre de 2019). *La población rural cae un 10% desde el año 2020*. EFEAGRO. <https://www.efeagro.com/noticia/la-poblacion-rural-baja-10-desde-ano-2000/>. Fecha de consulta: febrero 2021.
2. Pinilla, V y Sáez, L.A (s.f) *La despoblación rural en España: Génesis de un problema y políticas innovadoras*. Centro de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales (CEDDAR). <http://sspa-network.eu/wp-content/uploads/Informe-CEDDAR-def-logo.pdf>.
3. Judit Montoriol Garriga. (16 de enero de 2020). *El mercado de segundas residencias en España*. CaixaBank Research. <https://www.caixabankresearch.com/es/analisis-sectorial/inmobiliario/segundas-residencias-espana-mar-o-montana>. Fecha de consulta: Febrero 2021.
4. HOSTELTUR. (29 de octubre de 2020). *Edición España. Informe de escapada rural. ¿Cómo ha impactado la Covid-19 en el turismo rural español?* https://www.hosteltur.com/140181_como-ha-impactado-la-covid-19-en-el-turismo-rural-espanol.html. Fecha de consulta: febrero 2021.
5. Grande Ibarra, J. (2006). Instituto de Estudios Turísticos Secretaría General de Turismo. Estudios Turísticos, nº169-170 (2006), pp. 85-102. Secretaría de Estado de Turismo y Comercio. *La evolución del turismo rural en España y las nuevas Oportunidades del turismo de naturaleza*.
6. Catalán Díez, R. (2018). TFG. *Construcción con tierra: reinterpretación de una tradición*. Escuela superior técnica de arquitectura. Universidad Politécnica. Madrid.
7. Holguino Huarza, A., Olivera Marocho, L., & Escobar Copa, K. U. (2018). Confort térmico en una habitación de adobe con sistema de almacenamiento de calor en los Andes del Perú. *Revista De Investigaciones Altoandinas*, 20(3), 289-300.

8. Blázquez, T., Suárez, R., & Sendra, J. J. (2015). Hacia una calibración de modelos energéticos: Caso de estudio del parque residencial español en clima mediterráneo. *Informes De La Construcción*, 67(540), e128. <https://doi.org/10.3989/ic.15.081>
9. Ledesma Rodrigo, J.A, (2015). *Soluciones constructivas bioclimáticas que mejoren la eficiencia energética en una vivienda rural ya construida*. TFM. Universidad Antonio de Nebrija. Madrid.
10. Fernández Ans, P. X. (2019). Coste óptimo y viabilidad económica de la rehabilitación energética de viviendas en España. *Hábitat sustentable*. Vol. 9 nº2, págs. 64-67.
11. Huelva Molina, M. y Fernández Ans, P., (2013). Evolución del comportamiento térmico en viviendas tradicionales de piedra y cubierta de paja. Puesta en valor de un modelo sostenible en el noroeste de España. *Revista de la Construcción*. Volumen 12 nº2. pp.102-115. .
12. Sendra, J. J., Domínguez-Amarillo, S., Bustamante, P., & León, A. L. (2013). Intervención energética en el sector residencial del sur de España: Retos actuales. *Informes De La Construcción*, 65(532), 457–464. <https://doi.org/10.3989/ic.13.074>.
13. España. Ministerio de la vivienda, (2006) *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación* [en línea] 28 de marzo de 2006. [Consultado mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2006/03/28/pdfs/A11816-11831.pdf>
14. Llanos Jiménez, J. (2020). TFG. *Análisis de la calidad ambiental en aula de infantil mediante el monitoreo de parámetros higrotérmicos y nivel de CO2*. Escuela superior técnica de arquitectura. Universidad de Sevilla. Sevilla.

■ NORIEGA MUÑIZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]

ANEJOS

ANEJO 1: Hoja de características de software e instrumentos

En este anejo se facilitarán las características específicas de los instrumentos de monitorización y los softwares empleados en el proceso. A continuación, se adjunta la figura 37 como resumen.

HERRAMIENTA	IDENTIFICACIÓN	USO
Instrumento de medición	Logger de Datos CDL-210	Monitorización de variables ambientales en el interior de las viviendas: humedad relativa, CO ₂ y temperatura
Softwares de gestión de datos	Wöhler Raumklima IAQ, Versión 1.2.3 (2012)	Configuración del logger para comenzar la monitorización (asignando el periodo de medición) y lectura y extracción de datos.
	Microsoft Excel 2016 MSO (16.0.14026.20270) 64 bits	Compilación de datos, extracción de gráficas y otros recursos.

Figura 37. Softwares e instrumentos utilizados. Fuente: Elaboración propia

Medición de CO ₂	Descripción	Datos
	Rango	0 – 6.000 ppm (9.999 ppm)
	Resolución	1 ppm
	Precisión	50 ppm, ±5 % de lectura
	Sensor	Sensor NDIR
Temperatura	Descripción	Datos
	Rango	-10 a +60 °C
	Resolución	0'1 °C (0'1 °F)
	Precisión	±0'6 °C
Humedad relativa	Descripción	Datos
	Rango	5 -95 %
	Resolución	0'1 %
	Precisión	±3 % (10 – 90%) 5 % (otros valores)
Registro de datos	Descripción	Datos
	Número de serie de mediciones	5.333
	Registro de datos	Hasta 16.000
	Frecuencia de muestreo	Desde 1 s hasta 4:59:59 horas
Datos generales	Descripción	Datos
	Pantalla	Indicación simultánea del nivel de CO ₂ , temperatura y humedad relativa
	Indicación de la calidad del aire interior	Bueno Normal Pobre
	Fuente de alimentación	Adaptador AC 5 V Salida de 0'5 A
	Conexión al PC	Interfaz USB
	Dimensiones	120 x 100 x 110 mm
	Alarma de CO ₂ visible y acústica	

Figura 38. Características técnicas del dispositivo de monitorización Wöhler. Fuente: CDL-210 de la marca Wöhler. Fuente: PCE Ibérica S.L.

En la figura 38, se exponen todos los datos relacionados con el dispositivo utilizado durante la monitorización, desde los rangos de medición hasta la precisión en la toma de datos.

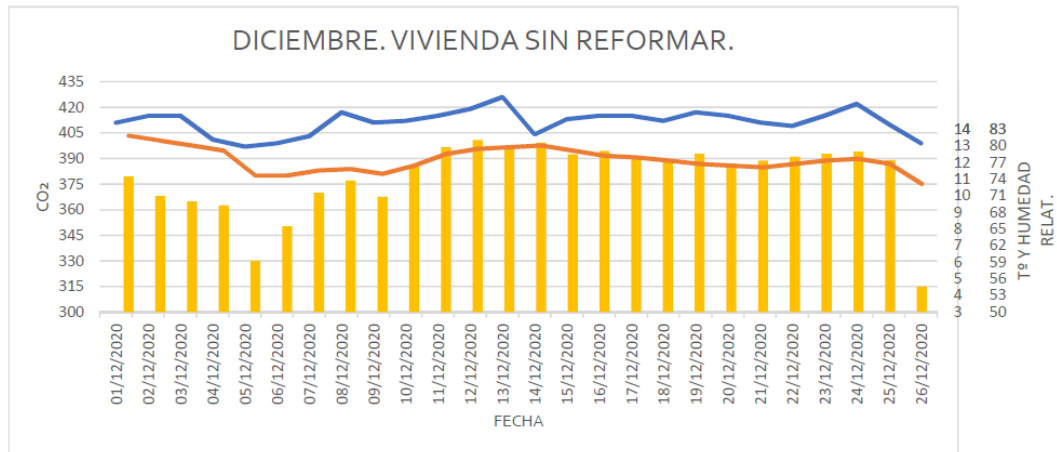
ANEJO 2: Base de datos de la monitorización:

A continuación, se reflejan todos los datos recogidos durante el período de monitorización, agregando datos mensuales, semanales y diarios de cada mes, en cada vivienda. Todas las figuras a continuación son de elaboración propia. En las gráficas encontraremos temperatura (barras amarillas), humedades relativas (líneas naranjas) y niveles de CO₂ (líneas azules).

DICIEMBRE. VIVIENDA SIN REFORMAR.

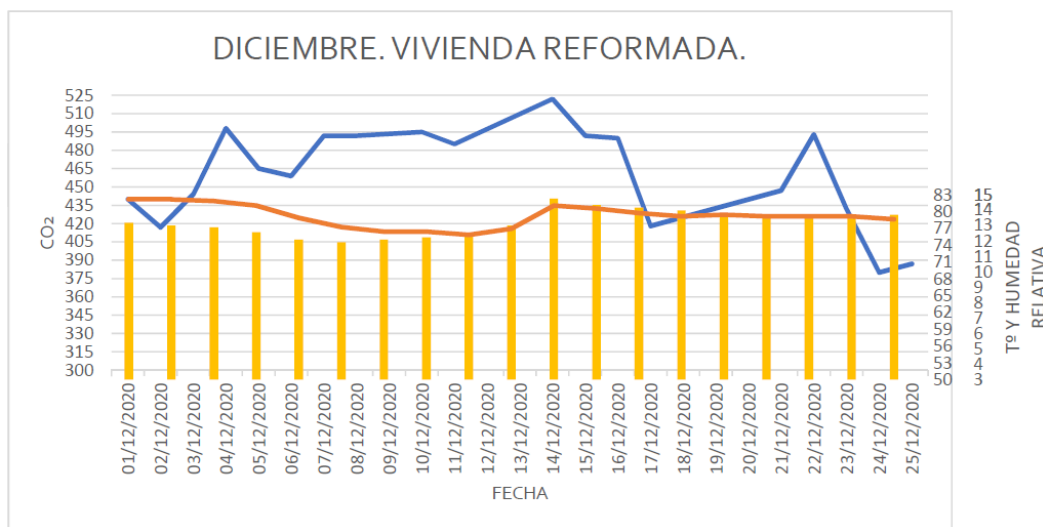
Date:	Time:	CO2:	Temperature:	Humi	Dew Point:
01/12/2	14:07:11	411	13,6	74,4	9,1
02/12/2	14:07:11	415	13,3	70,9	8,1
03/12/2	14:07:11	415	13	69,9	7,6
04/12/2	14:07:11	401	12,7	69,2	7,2
05/12/2	14:07:11	397	11,2	59,2	3,5
06/12/2	14:07:11	399	11,2	65,5	5
07/12/2	14:07:11	403	11,5	71,5	6,5
08/12/2	14:07:11	417	11,6	73,7	7,1
09/12/2	14:07:11	411	11,3	70,8	6,2
10/12/2	14:07:11	412	11,8	76,4	7,8
11/12/2	14:07:11	415	12,5	79,7	9,1
12/12/2	14:07:11	419	12,8	81	9,6
13/12/2	14:07:11	426	12,9	79,7	9,5
14/12/2	14:07:11	404	13	80,5	9,7
15/12/2	14:07:11	413	12,7	78,4	9
16/12/2	14:07:11	415	12,4	79,1	8,9
17/12/2	14:07:11	415	12,3	77,6	8,5
18/12/2	14:07:11	412	12,1	77,3	8,3
19/12/2	14:07:11	417	11,9	78,5	8,3
20/12/2	14:07:11	415	11,8	76,8	7,9
21/12/2	14:07:11	411	11,7	77,3	7,9
22/12/2	14:07:11	409	11,9	78	8,2
23/12/2	14:07:11	415	12,1	78,5	8,5
24/12/2	14:07:11	422	12,2	78,9	8,7
25/12/2	14:07:11	410	11,9	77,4	8,1
26/12/2	14:07:11	399	10,7	54,6	1,9

NORIEGA MUÑIZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



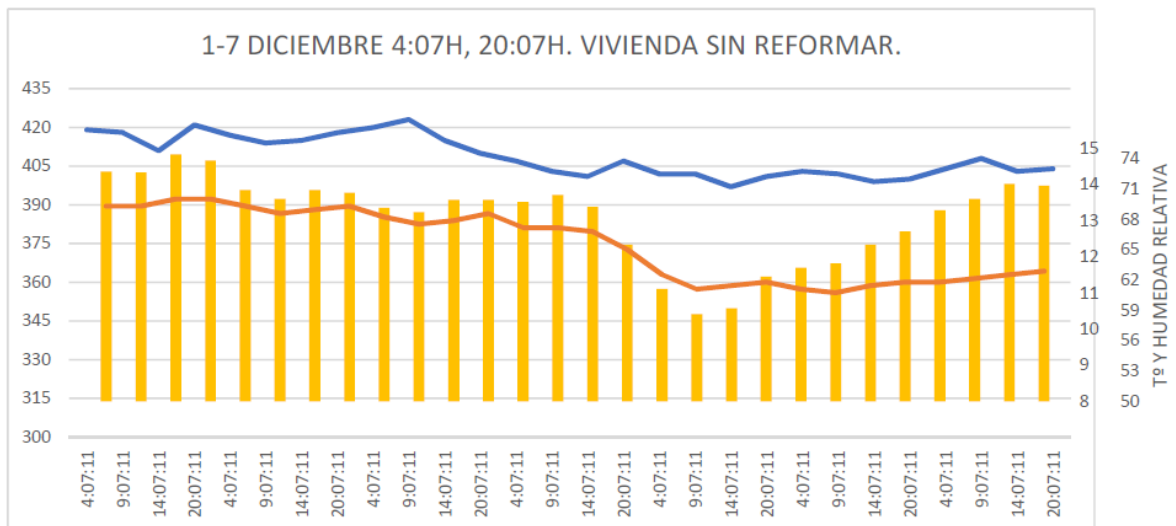
DICIEMBRE. VIVIENDA REFORMADA.

Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
01/12/202	16:02:05	440	14,7	78	10,9
02/12/202	16:02:05	417	14,7	77,5	10,8
03/12/202	16:02:05	444	14,6	77,2	10,7
04/12/202	16:02:05	498	14,3	76,3	10,2
05/12/202	16:02:05	465	13,5	75	9,2
06/12/202	16:02:05	459	12,9	74,5	8,5
07/12/202	16:02:05	492	12,6	75	8,3
08/12/202	16:02:05	492	12,6	75,4	8,4
10/12/202	16:02:05	495	12,4	75,7	8,2
11/12/202	16:02:05	485	12,8	77,5	9
14/12/202	16:02:05	522	14,3	82,3	11,3
15/12/202	16:02:05	492	14,1	81,2	10,9
16/12/202	16:02:05	490	13,8	80,7	10,5
17/12/202	16:02:05	418	13,6	80,2	10,3
21/12/202	16:02:05	447	13,7	79,1	10,1
22/12/202	16:02:05	493	13,6	78,9	10
23/12/202	16:02:05	432	13,6	79,5	10,1
24/12/202	16:02:05	380	13,6	79,4	10,1
25/12/202	16:02:05	387	13,4	79,4	9,9



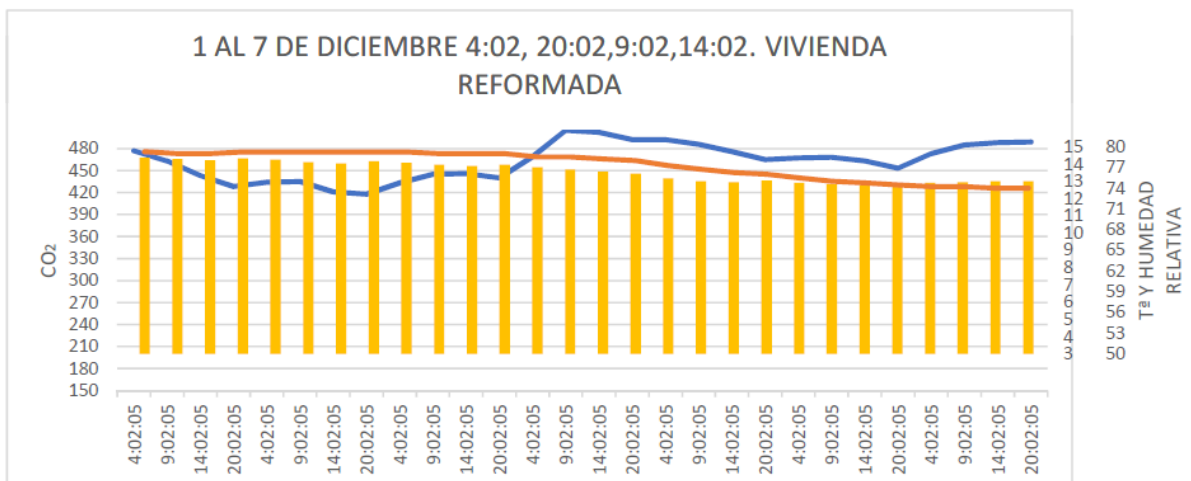
1-7 DICIEMBRE 4:07H, 20:07H. VIVIENDA SIN REFORMAR.

Date:	Time:	CO2:	Temperature:	Humi	Dew
01/12/2	4:07:11	419	13,4	72,7	8,6
01/12/2	9:07:11	418	13,4	72,6	8,6
01/12/2	14:07:11	411	13,6	74,4	9,1
01/12/2	20:07:11	421	13,6	73,8	9
02/12/2	4:07:11	417	13,4	70,9	8,2
02/12/2	9:07:11	414	13,2	70	7,9
02/12/2	14:07:11	415	13,3	70,9	8,1
02/12/2	20:07:11	418	13,4	70,6	8,2
03/12/2	4:07:11	420	13,1	69,1	7,6
03/12/2	9:07:11	423	12,9	68,7	7,3
03/12/2	14:07:11	415	13	69,9	7,6
03/12/2	20:07:11	410	13,2	69,9	7,8
04/12/2	4:07:11	407	12,8	69,7	7,4
04/12/2	9:07:11	403	12,8	70,4	7,6
04/12/2	14:07:11	401	12,7	69,2	7,2
04/12/2	20:07:11	407	12,2	65,5	5,9
05/12/2	4:07:11	402	11,5	61,1	4,3
05/12/2	9:07:11	402	11,1	58,6	3,3
05/12/2	14:07:11	397	11,2	59,2	3,5
05/12/2	20:07:11	401	11,3	62,3	4,4
06/12/2	4:07:11	403	11,1	63,2	4,4
06/12/2	9:07:11	402	11	63,6	4,4
06/12/2	14:07:11	399	11,2	65,5	5
06/12/2	20:07:11	400	11,3	66,8	5,4
07/12/2	4:07:11	404	11,3	68,9	5,8
07/12/2	9:07:11	408	11,4	70	6,1
07/12/2	14:07:11	403	11,5	71,5	6,5



1 AL 7 DE DICIEMBRE 4:02, 20:02,9:02,14:02. VIVIENDA REFORMADA

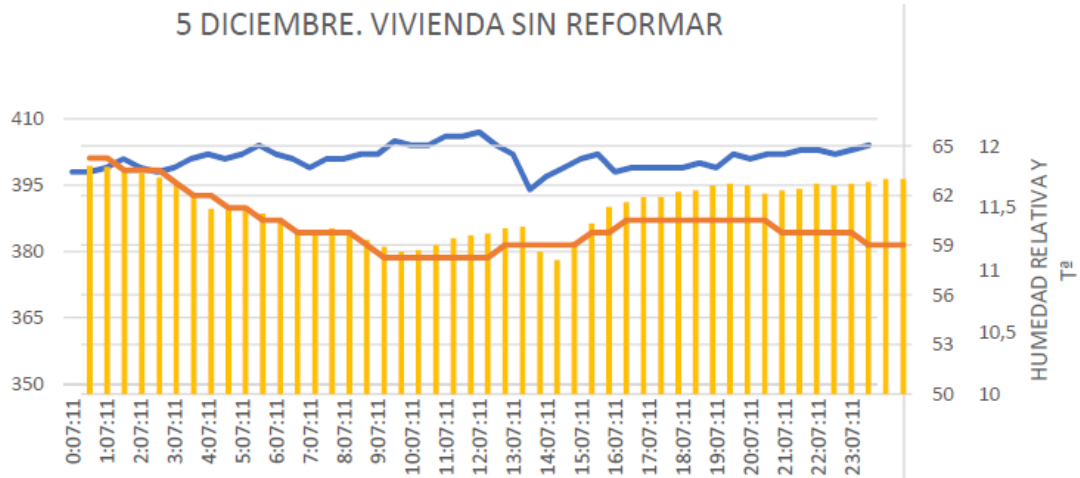
Date:	Time:	CO2:	Temperature:	Humi	Dew
01/12/2	4:02:05	477	14,7	78,4	11
01/12/2	9:02:05	463	14,6	78,2	10,8
01/12/2	14:02:05	443	14,6	78	10,8
01/12/2	20:02:05	428	14,7	78,3	11
02/12/2	4:02:05	434	14,7	78,1	10,9
02/12/2	9:02:05	435	14,7	77,8	10,9
02/12/2	14:02:05	421	14,7	77,6	10,8
02/12/2	20:02:05	418	14,7	77,9	10,9
03/12/2	4:02:05	433	14,7	77,7	10,8
03/12/2	9:02:05	445	14,6	77,4	10,7
03/12/2	14:02:05	446	14,6	77,2	10,7
03/12/2	20:02:05	440	14,6	77,4	10,7
04/12/2	4:02:05	469	14,4	77	10,4
04/12/2	9:02:05	505	14,4	76,7	10,4
04/12/2	14:02:05	502	14,3	76,4	10,2
04/12/2	20:02:05	492	14,2	76,1	10,1
05/12/2	4:02:05	492	13,9	75,4	9,6
05/12/2	9:02:05	486	13,7	75	9,4
05/12/2	14:02:05	476	13,5	74,9	9,1
05/12/2	20:02:05	465	13,4	75,1	9,1
06/12/2	4:02:05	467	13,2	74,8	8,8
06/12/2	9:02:05	468	13	74,6	8,6
06/12/2	14:02:05	463	12,9	74,5	8,5
06/12/2	20:02:05	453	12,8	74,7	8,4
07/12/2	4:02:05	473	12,7	74,8	8,3
07/12/2	9:02:05	485	12,7	74,9	8,4
07/12/2	14:02:05	488	12,6	75	8,3
07/12/2	20:02:05	489	12,6	75	8,3



5 DICIEMBRE. VIVIENDA SIN REFORMAR

Date:	Time:	CO2:	Temp	Hu	Dew
05/12/2	0:07:11	398	11,9	63,	5,3
05/12/2	0:37:11	398	11,9	63,	5,2
05/12/2	1:07:11	399	11,8	63,	5,1
05/12/2	1:37:11	401	11,8	63,	5,1
05/12/2	2:07:11	399	11,8	63,	5
05/12/2	2:37:11	398	11,7	62,	4,8
05/12/2	3:07:11	399	11,6	62,	4,6
05/12/2	3:37:11	401	11,6	61,	4,4
05/12/2	4:07:11	402	11,5	61,	4,3
05/12/2	4:37:11	401	11,5	61,	4,3
05/12/2	5:07:11	402	11,4	60,	4,1
05/12/2	5:37:11	404	11,4	60,	4
05/12/2	6:07:11	402	11,3	59,	3,8
05/12/2	6:37:11	401	11,3	59,	3,7
05/12/2	7:07:11	399	11,3	60	3,8
05/12/2	7:37:11	401	11,3	59,	3,8
05/12/2	8:07:11	401	11,2	59,	3,6
05/12/2	8:37:11	402	11,1	58,	3,4
05/12/2	9:07:11	402	11,1	58,	3,3
05/12/2	9:37:11	405	11,1	58,	3,3
05/12/2	10:07:1	404	11,1	59	3,4
05/12/2	10:37:1	404	11,1	59,	3,5
05/12/2	11:07:1	406	11,1	59,	3,5
05/12/2	11:37:1	406	11,1	59,	3,6
05/12/2	12:07:1	407	11,2	60	3,7
05/12/2	12:37:1	404	11,2	60,	3,8
05/12/2	13:07:1	402	11,2	58,	3,4
05/12/2	13:37:1	394	11,2	58,	3,3
05/12/2	14:07:1	397	11,2	59,	3,5
05/12/2	14:37:1	399	11,3	60,	3,9
05/12/2	15:07:1	401	11,3	61,	4,1
05/12/2	15:37:1	402	11,4	61,	4,3
05/12/2	16:07:1	398	11,4	61,	4,4
05/12/2	16:37:1	399	11,4	61,	4,4
05/12/2	17:07:1	399	11,4	62,	4,4
05/12/2	17:37:1	399	11,4	62,	4,5
05/12/2	18:07:1	399	11,4	62,	4,5
05/12/2	18:37:1	400	11,4	62,	4,5
05/12/2	19:07:1	399	11,4	62,	4,5
05/12/2	19:37:1	402	11,4	62,	4,4
05/12/2	20:07:1	401	11,3	62,	4,4
05/12/2	20:37:1	402	11,3	62,	4,4
05/12/2	21:07:1	402	11,3	62,	4,5
05/12/2	21:37:1	403	11,3	62,	4,4
05/12/2	22:07:1	403	11,3	62,	4,5
05/12/2	22:37:1	402	11,2	62,	4,4
05/12/2	23:07:1	403	11,2	63	4,4
05/12/2	23:37:1	404	11,2	63	4,4

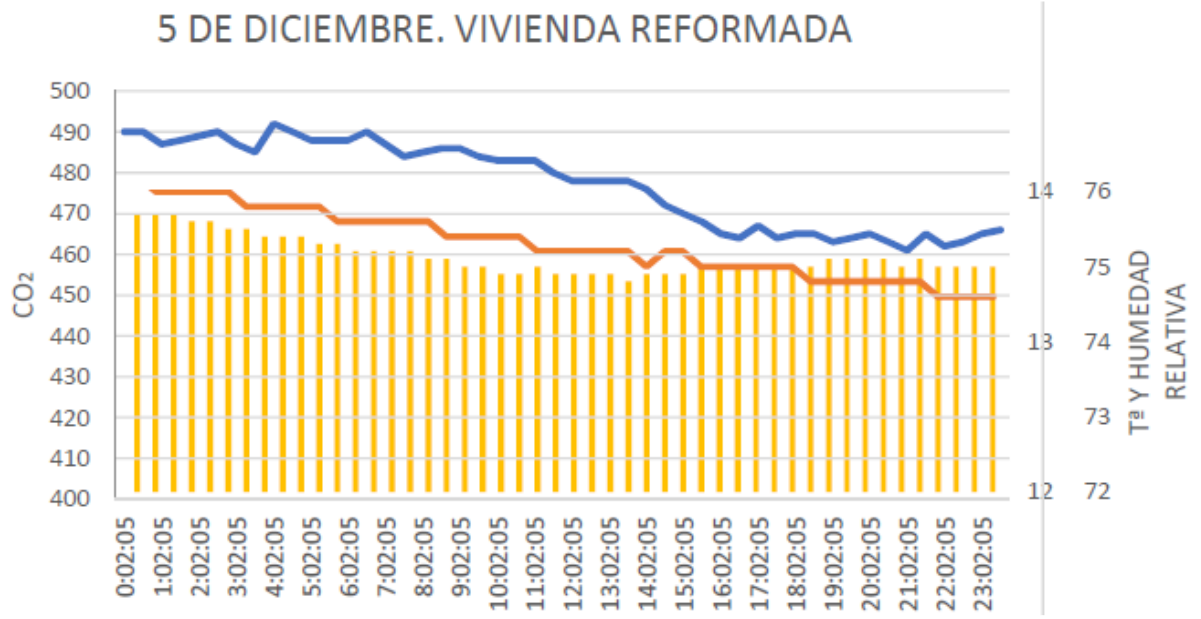
NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



5 DE DICIEMBRE. VIVIENDA REFORMADA

Date:	Time:	CO2:	Tempe	Humidity:	Dew
05/12/2	0:02:05	490	14,1	75,7	9,9
05/12/2	0:32:05	490	14	75,7	9,8
05/12/2	1:02:05	487	14	75,7	9,8
05/12/2	1:32:05	488	14	75,6	9,8
05/12/2	2:02:05	489	14	75,6	9,8
05/12/2	2:32:05	490	14	75,5	9,7
05/12/2	3:02:05	487	13,9	75,5	9,6
05/12/2	3:32:05	485	13,9	75,4	9,6
05/12/2	4:02:05	492	13,9	75,4	9,6
05/12/2	4:32:05	490	13,9	75,4	9,6
05/12/2	5:02:05	488	13,9	75,3	9,6
05/12/2	5:32:05	488	13,8	75,3	9,5
05/12/2	6:02:05	488	13,8	75,2	9,5
05/12/2	6:32:05	490	13,8	75,2	9,5
05/12/2	7:02:05	487	13,8	75,2	9,5
05/12/2	7:32:05	484	13,8	75,2	9,5
05/12/2	8:02:05	485	13,8	75,1	9,5
05/12/2	8:32:05	486	13,7	75,1	9,4
05/12/2	9:02:05	486	13,7	75	9,4
05/12/2	9:32:05	484	13,7	75	9,4
05/12/2	10:02:05	483	13,7	74,9	9,3
05/12/2	10:32:05	483	13,7	74,9	9,3
05/12/2	11:02:05	483	13,6	75	9,3
05/12/2	11:32:05	480	13,6	74,9	9,2
05/12/2	12:02:05	478	13,6	74,9	9,2
05/12/2	12:32:05	478	13,6	74,9	9,2
05/12/2	13:02:05	478	13,6	74,9	9,2
05/12/2	13:32:05	478	13,6	74,8	9,2
05/12/2	14:02:05	476	13,5	74,9	9,1
05/12/2	14:32:05	472	13,6	74,9	9,2
05/12/2	15:02:05	470	13,6	74,9	9,2
05/12/2	15:32:05	468	13,5	75	9,2
05/12/2	16:02:05	465	13,5	75	9,2
05/12/2	16:32:05	464	13,5	75	9,2
05/12/2	17:02:05	467	13,5	75	9,2
05/12/2	17:32:05	464	13,5	75	9,2
05/12/2	18:02:05	465	13,5	75	9,2
05/12/2	18:32:05	465	13,4	75	9,1
05/12/2	19:02:05	463	13,4	75,1	9,1
05/12/2	19:32:05	464	13,4	75,1	9,1
05/12/2	20:02:05	465	13,4	75,1	9,1
05/12/2	20:32:05	463	13,4	75,1	9,1
05/12/2	21:02:05	461	13,4	75	9,1
05/12/2	21:32:05	465	13,4	75,1	9,1
05/12/2	22:02:05	462	13,3	75	9
05/12/2	22:32:05	463	13,3	75	9
05/12/2	23:02:05	465	13,3	75	9
05/12/2	23:32:05	466	13,3	75	9

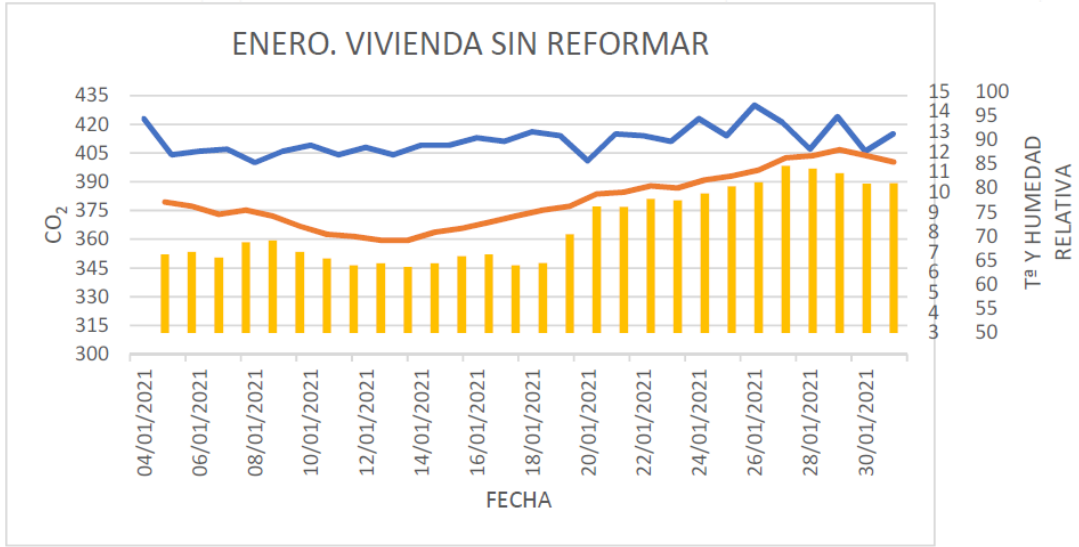
NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



ENERO. VIVIENDA SIN REFORMAR

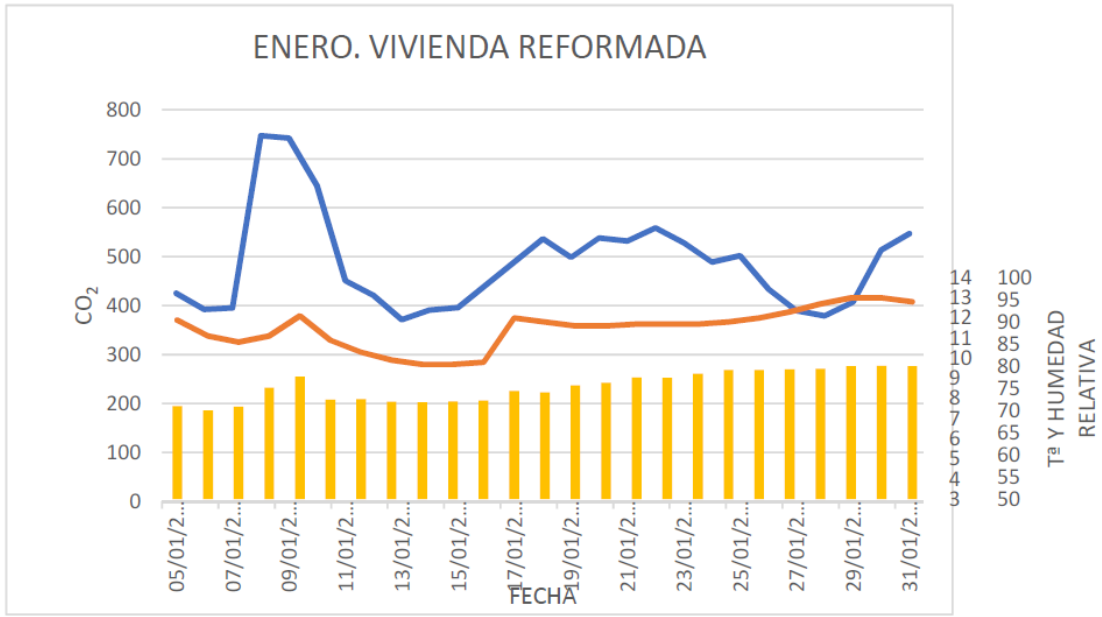
Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
04/01/2021	14:25:47	423	9,5	66,3	3,5
05/01/2021	14:25:47	404	9,3	66,8	3,5
06/01/2021	14:25:47	406	8,9	65,6	2,8
07/01/2021	14:25:47	407	9,1	68,8	3,7
08/01/2021	14:25:47	400	8,8	69,1	3,5
09/01/2021	14:25:47	406	8,3	66,8	2,5
10/01/2021	14:25:47	409	7,9	65,4	1,8
11/01/2021	14:25:47	404	7,8	64	1,4
12/01/2021	14:25:47	408	7,6	64,4	1,3
13/01/2021	14:25:47	404	7,6	63,7	1,2
14/01/2021	14:25:47	409	8	64,4	1,7
15/01/2021	14:25:47	409	8,2	65,9	2,2
16/01/2021	14:25:47	413	8,5	66,3	2,6
17/01/2021	14:25:47	411	8,8	64	2,4
18/01/2021	14:25:47	416	9,1	64,5	2,8
19/01/2021	14:25:47	414	9,3	70,4	4,2
20/01/2021	14:25:47	401	9,9	76,2	5,9
21/01/2021	14:25:47	415	10	76,1	6
22/01/2021	14:25:47	414	10,3	77,8	6,6
23/01/2021	14:25:47	411	10,2	77,5	6,4
24/01/2021	14:25:47	423	10,6	78,9	7,1
25/01/2021	14:25:47	414	10,8	80,4	7,6
26/01/2021	14:25:47	430	11,1	81,2	8
27/01/2021	14:25:47	421	11,7	84,6	9,2
28/01/2021	14:25:47	407	11,8	84	9,2
29/01/2021	14:25:47	424	12,1	83,1	9,3
30/01/2021	14:25:47	406	11,8	80,9	8,6
31/01/2021	14:25:47	415	11,5	81	8,4

NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



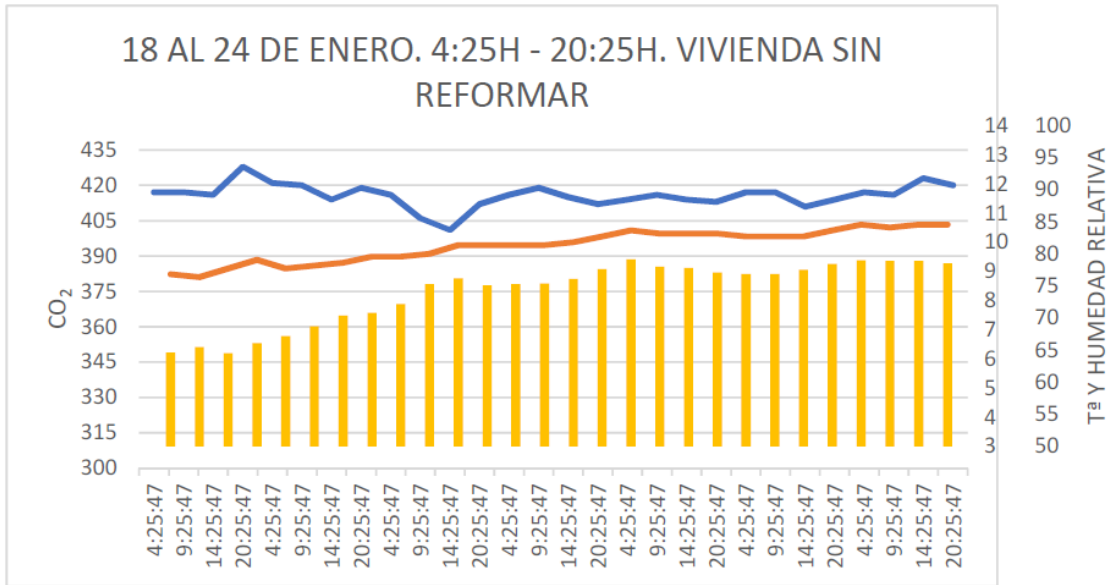
ENERO. VIVIENDA REFORMADA

Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
05/01/2021	14:19:05	425	11,9	71	6,8
06/01/2021	14:19:05	392	11,1	70	5,8
07/01/2021	14:19:05	395	10,8	70,9	5,7
08/01/2021	14:19:05	747	11,1	75,2	6,9
09/01/2021	14:19:05	742	12,1	77,7	8,3
10/01/2021	14:19:05	645	10,9	72,4	6,1
11/01/2021	14:19:05	451	10,3	72,6	5,6
12/01/2021	14:19:05	421	9,9	72	5,1
13/01/2021	14:19:05	371	9,7	71,9	4,9
14/01/2021	14:19:05	391	9,7	72,1	4,9
15/01/2021	14:19:05	396	9,8	72,3	5,1
18/01/2021	14:19:05	536	12	74,4	7,6
19/01/2021	14:19:05	498	11,8	74,1	7,3
20/01/2021	14:19:05	538	11,6	75,7	7,5
21/01/2021	14:19:05	532	11,6	76,3	7,6
22/01/2021	14:19:05	559	11,7	77,5	7,9
23/01/2021	14:19:05	528	11,7	77,4	7,9
24/01/2021	14:19:05	489	11,7	78,3	8,1
25/01/2021	14:19:05	502	11,8	79,2	8,3
26/01/2021	14:19:05	434	12	79,2	8,5
27/01/2021	14:19:05	390	12,3	79,3	8,8
28/01/2021	14:19:05	379	12,7	79,5	9,2
29/01/2021	14:19:05	407	13	80	9,6
30/01/2021	14:19:05	513	13	80,1	9,7
31/01/2021	14:19:05	547	12,8	80	9,4



18 AL 24 DE ENERO. 4:25H - 20:25H. VIVIENDA SIN REFORMAR

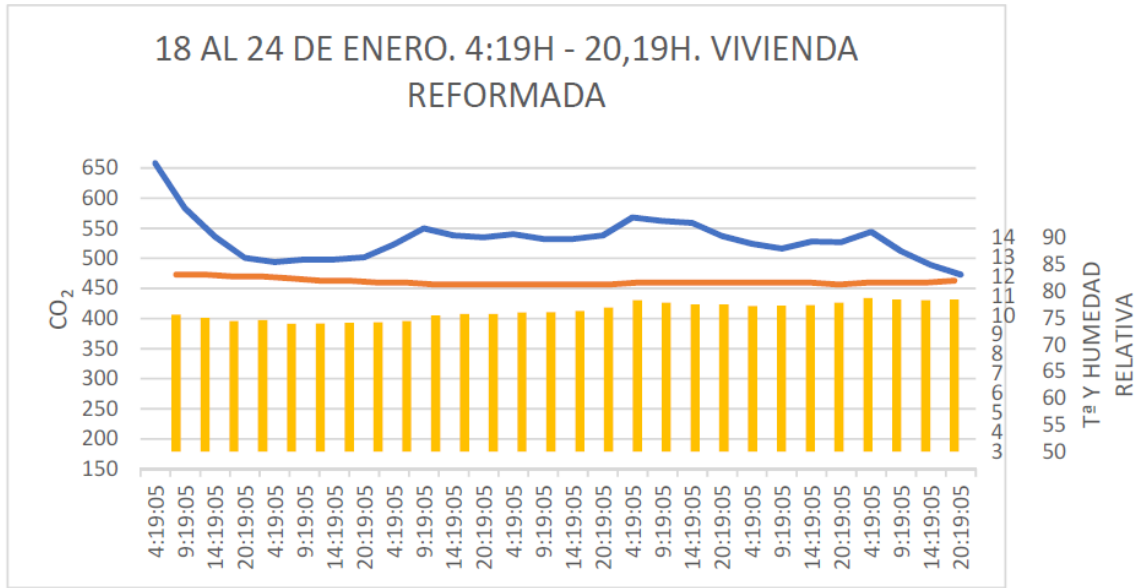
Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
18/01/2021	4:25:47	417	8,9	64,6	2,6
18/01/2021	9:25:47	417	8,8	65,5	2,7
18/01/2021	14:25:47	416	9,1	64,5	2,8
18/01/2021	20:25:47	428	9,4	66,1	3,4
19/01/2021	4:25:47	421	9,1	67,2	3,3
19/01/2021	9:25:47	420	9,2	68,7	3,8
19/01/2021	14:25:47	414	9,3	70,4	4,2
19/01/2021	20:25:47	419	9,5	70,8	4,5
20/01/2021	4:25:47	416	9,5	72,2	4,8
20/01/2021	9:25:47	406	9,6	75,3	5,5
20/01/2021	14:25:47	401	9,9	76,2	5,9
20/01/2021	20:25:47	412	9,9	75,1	5,7
21/01/2021	4:25:47	416	9,9	75,3	5,7
21/01/2021	9:25:47	419	9,9	75,4	5,8
21/01/2021	14:25:47	415	10	76,1	6
21/01/2021	20:25:47	412	10,2	77,6	6,5
22/01/2021	4:25:47	414	10,4	79,1	6,9
22/01/2021	9:25:47	416	10,3	78	6,6
22/01/2021	14:25:47	414	10,3	77,8	6,6
22/01/2021	20:25:47	413	10,3	77,1	6,5
23/01/2021	4:25:47	417	10,2	76,9	6,3
23/01/2021	9:25:47	417	10,2	76,9	6,3
23/01/2021	14:25:47	411	10,2	77,5	6,4
23/01/2021	20:25:47	414	10,4	78,4	6,8
24/01/2021	4:25:47	417	10,6	79	7,1
24/01/2021	9:25:47	416	10,5	78,9	7
24/01/2021	14:25:47	423	10,6	78,9	7,1
24/01/2021	20:25:47	420	10,6	78,5	7



18 AL 24 DE ENERO. 4:19H - 20,19H. VIVIENDA REFORMADA

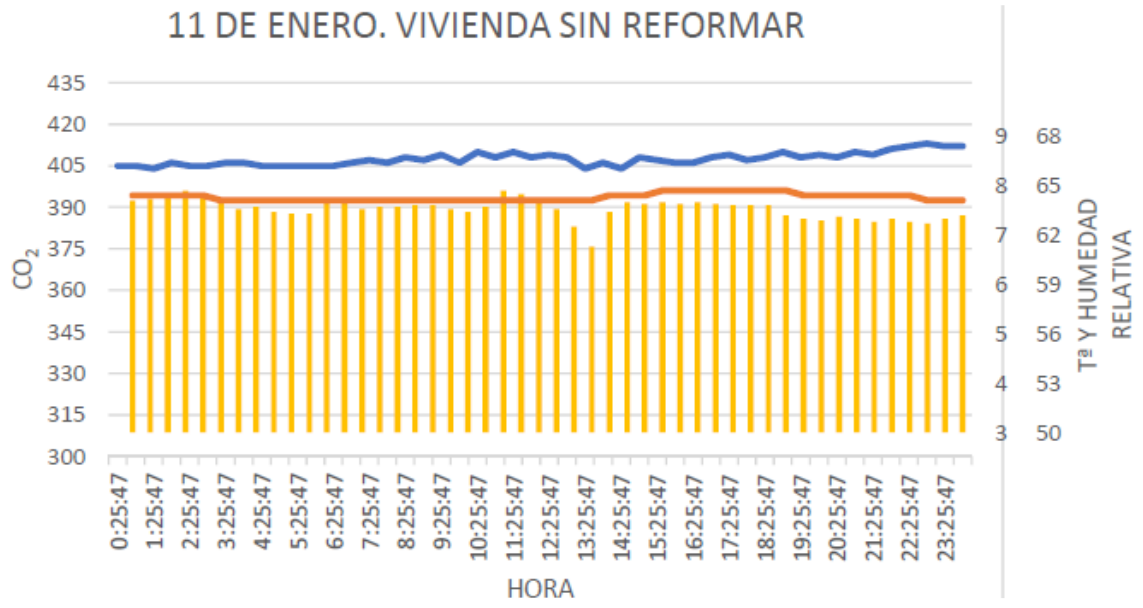
Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
18/01/2021	4:19:05	658	12,1	75,6	7,9
18/01/2021	9:19:05	583	12,1	75	7,8
18/01/2021	14:19:05	536	12	74,4	7,6
18/01/2021	20:19:05	501	12	74,6	7,6
19/01/2021	4:19:05	494	11,9	73,9	7,4
19/01/2021	9:19:05	498	11,8	74	7,3
19/01/2021	14:19:05	498	11,8	74,1	7,3
19/01/2021	20:19:05	502	11,7	74,2	7,3
20/01/2021	4:19:05	523	11,7	74,4	7,3
20/01/2021	9:19:05	550	11,6	75,5	7,4
20/01/2021	14:19:05	538	11,6	75,7	7,5
20/01/2021	20:19:05	535	11,6	75,7	7,5
21/01/2021	4:19:05	540	11,6	76	7,5
21/01/2021	9:19:05	532	11,6	76,1	7,5
21/01/2021	14:19:05	532	11,6	76,3	7,6
21/01/2021	20:19:05	538	11,6	76,9	7,7
22/01/2021	4:19:05	568	11,7	78,3	8,1
22/01/2021	9:19:05	562	11,7	77,9	8
22/01/2021	14:19:05	559	11,7	77,5	7,9
22/01/2021	20:19:05	537	11,7	77,5	7,9
23/01/2021	4:19:05	524	11,7	77,2	7,8
23/01/2021	9:19:05	516	11,7	77,3	7,9
23/01/2021	14:19:05	528	11,7	77,4	7,9
23/01/2021	20:19:05	527	11,6	77,9	7,9
24/01/2021	4:19:05	544	11,7	78,7	8,1
24/01/2021	9:19:05	512	11,7	78,4	8,1
24/01/2021	14:19:05	489	11,7	78,3	8,1
24/01/2021	20:19:05	473	11,8	78,4	8,2

NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



11 DE ENERO. VIVIENDA SIN REFORMAR

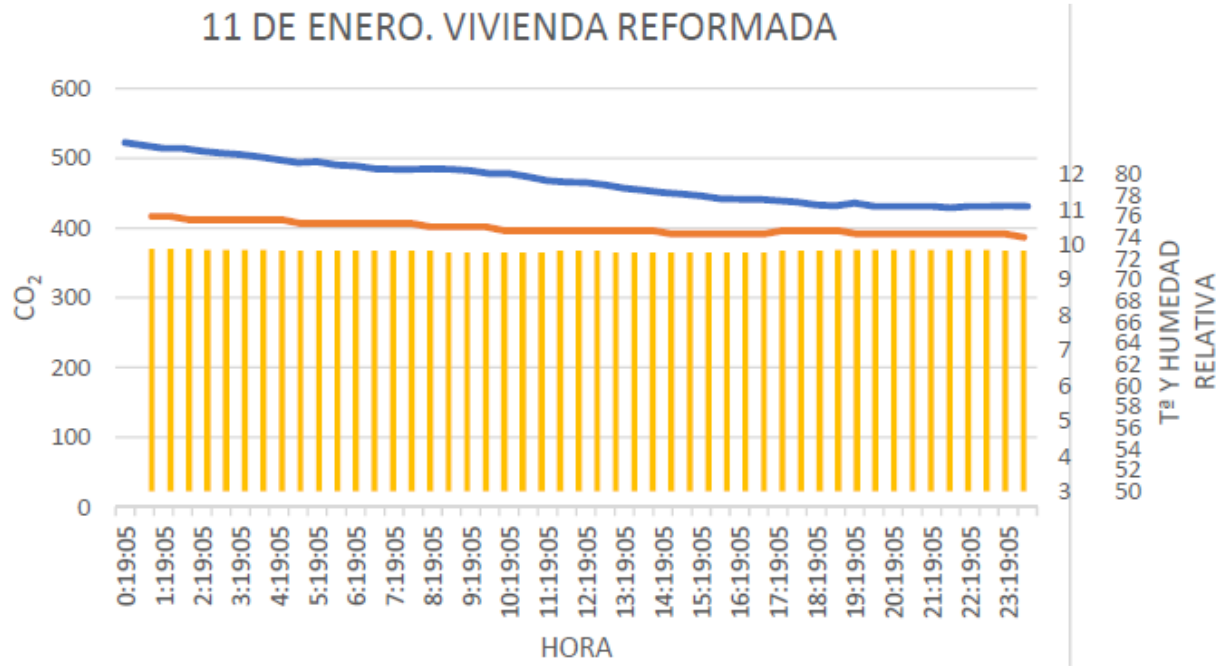
Date:	Time:	CO2:	Temperature	Humi	Dew
11/01/2	0:25:47	405	7,8	64,1	1,4
11/01/2	0:55:47	405	7,8	64,2	1,5
11/01/2	1:25:47	404	7,8	64,4	1,5
11/01/2	1:55:47	406	7,8	64,7	1,6
11/01/2	2:25:47	405	7,8	64,5	1,5
11/01/2	2:55:47	405	7,7	64,1	1,4
11/01/2	3:25:47	406	7,7	63,6	1,2
11/01/2	3:55:47	406	7,7	63,7	1,3
11/01/2	4:25:47	405	7,7	63,4	1,2
11/01/2	4:55:47	405	7,7	63,3	1,2
11/01/2	5:25:47	405	7,7	63,3	1,2
11/01/2	5:55:47	405	7,7	64	1,3
11/01/2	6:25:47	405	7,7	64,2	1,4
11/01/2	6:55:47	406	7,7	63,6	1,2
11/01/2	7:25:47	407	7,7	63,7	1,3
11/01/2	7:55:47	406	7,7	63,7	1,3
11/01/2	8:25:47	408	7,7	63,8	1,3
11/01/2	8:55:47	407	7,7	63,8	1,3
11/01/2	9:25:47	409	7,7	63,6	1,2
11/01/2	9:55:47	406	7,7	63,4	1,2
11/01/2	10:25:47	410	7,7	63,7	1,3
11/01/2	10:55:47	408	7,7	64,7	1,5
11/01/2	11:25:47	410	7,7	64,5	1,4
11/01/2	11:55:47	408	7,7	64,1	1,4
11/01/2	12:25:47	409	7,7	63,6	1,2
11/01/2	12:55:47	408	7,7	62,5	1
11/01/2	13:25:47	404	7,7	61,3	0,7
11/01/2	13:55:47	406	7,8	63,4	1,3
11/01/2	14:25:47	404	7,8	64	1,4
11/01/2	14:55:47	408	7,8	63,9	1,4
11/01/2	15:25:47	407	7,9	64	1,5
11/01/2	15:55:47	406	7,9	63,9	1,5
11/01/2	16:25:47	406	7,9	64	1,5
11/01/2	16:55:47	408	7,9	63,9	1,5
11/01/2	17:25:47	409	7,9	63,8	1,5
11/01/2	17:55:47	407	7,9	63,8	1,5
11/01/2	18:25:47	408	7,9	63,8	1,5
11/01/2	18:55:47	410	7,9	63,2	1,3
11/01/2	19:25:47	408	7,8	63	1,2
11/01/2	19:55:47	409	7,8	62,9	1,2
11/01/2	20:25:47	408	7,8	63,1	1,2
11/01/2	20:55:47	410	7,8	63	1,2
11/01/2	21:25:47	409	7,8	62,8	1,2
11/01/2	21:55:47	411	7,8	63	1,2
11/01/2	22:25:47	412	7,8	62,8	1,2
11/01/2	22:55:47	413	7,7	62,7	1
11/01/2	23:25:47	412	7,7	63	1,1
11/01/2	23:55:47	412	7,7	63,2	1,2



11 DE ENERO. VIVIENDA REFORMADA

Date:	Time:	CO2:	Temperature	Humi	Dew
11/01/2	0:19:05	522	10,8	72,9	6,1
11/01/2	0:49:05	518	10,8	72,9	6,1
11/01/2	1:19:05	514	10,7	72,9	6
11/01/2	1:49:05	514	10,7	72,8	6
11/01/2	2:19:05	510	10,7	72,8	6
11/01/2	2:49:05	507	10,7	72,8	6
11/01/2	3:19:05	505	10,7	72,8	6
11/01/2	3:49:05	502	10,7	72,7	6
11/01/2	4:19:05	498	10,6	72,7	5,9
11/01/2	4:49:05	494	10,6	72,7	5,9
11/01/2	5:19:05	495	10,6	72,7	5,9
11/01/2	5:49:05	490	10,6	72,7	5,9
11/01/2	6:19:05	489	10,6	72,7	5,9
11/01/2	6:49:05	485	10,6	72,7	5,9
11/01/2	7:19:05	484	10,6	72,7	5,9
11/01/2	7:49:05	484	10,5	72,7	5,8
11/01/2	8:19:05	485	10,5	72,6	5,8
11/01/2	8:49:05	484	10,5	72,6	5,8
11/01/2	9:19:05	482	10,5	72,6	5,8
11/01/2	9:49:05	478	10,4	72,6	5,7
11/01/2	10:19:05	478	10,4	72,6	5,7
11/01/2	10:49:05	473	10,4	72,6	5,7
11/01/2	11:19:05	468	10,4	72,7	5,7
11/01/2	11:49:05	466	10,4	72,7	5,7
11/01/2	12:19:05	465	10,4	72,7	5,7
11/01/2	12:49:05	462	10,4	72,6	5,7
11/01/2	13:19:05	457	10,4	72,6	5,7
11/01/2	13:49:05	454	10,4	72,6	5,7
11/01/2	14:19:05	451	10,3	72,6	5,6
11/01/2	14:49:05	449	10,3	72,6	5,6
11/01/2	15:19:05	446	10,3	72,6	5,6
11/01/2	15:49:05	442	10,3	72,6	5,6
11/01/2	16:19:05	441	10,3	72,6	5,6
11/01/2	16:49:05	441	10,3	72,6	5,6
11/01/2	17:19:05	439	10,4	72,7	5,7
11/01/2	17:49:05	437	10,4	72,7	5,7
11/01/2	18:19:05	433	10,4	72,7	5,7
11/01/2	18:49:05	432	10,4	72,8	5,7
11/01/2	19:19:05	436	10,3	72,8	5,6
11/01/2	19:49:05	431	10,3	72,8	5,6
11/01/2	20:19:05	431	10,3	72,8	5,6
11/01/2	20:49:05	431	10,3	72,8	5,6
11/01/2	21:19:05	431	10,3	72,8	5,6
11/01/2	21:49:05	429	10,3	72,8	5,6
11/01/2	22:19:05	431	10,3	72,8	5,6
11/01/2	22:49:05	431	10,3	72,8	5,6
11/01/2	23:19:05	432	10,3	72,7	5,6
11/01/2	23:49:05	431	10,2	72,7	5,5

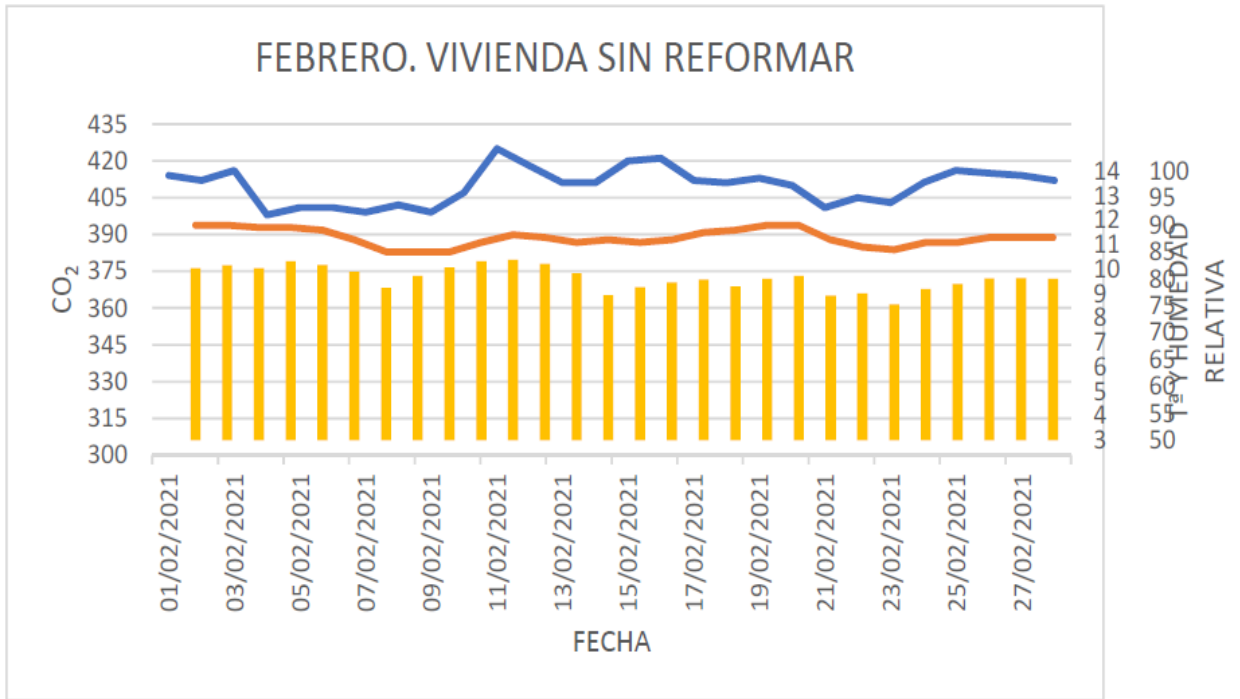
NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



FEBRERO. VIVIENDA SIN REFORMAR

Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
01/02/2021	14:25:47	414	11,8	82	8,8
02/02/2021	14:25:47	412	11,8	82,5	8,9
03/02/2021	14:25:47	416	11,7	82	8,7
04/02/2021	14:25:47	398	11,7	83,3	9
05/02/2021	14:25:47	401	11,6	82,6	8,7
06/02/2021	14:25:47	401	11,2	81,3	8,1
07/02/2021	14:25:47	399	10,7	78,3	7,1
08/02/2021	14:25:47	402	10,7	80,6	7,5
09/02/2021	14:25:47	399	10,7	82,2	7,8
10/02/2021	14:25:47	407	11,1	83,3	8,4
11/02/2021	14:25:47	425	11,4	83,6	8,7
12/02/2021	14:25:47	418	11,3	82,8	8,5
13/02/2021	14:25:47	411	11,1	81	8
14/02/2021	14:25:47	411	11,2	77	7,3
15/02/2021	14:25:47	420	11,1	78,5	7,5
16/02/2021	14:25:47	421	11,2	79,3	7,8
17/02/2021	14:25:47	412	11,5	79,9	8,2
18/02/2021	14:25:47	411	11,6	78,6	8
19/02/2021	14:25:47	413	11,8	80	8,5
20/02/2021	14:25:47	410	11,8	80,6	8,6
21/02/2021	14:16:23	401	11,2	76,9	7,3
22/02/2021	14:16:23	405	10,9	77,3	7,1
23/02/2021	14:16:23	403	10,8	75,3	6,6
24/02/2021	14:16:23	411	11,1	78,1	7,4
25/02/2021	14:16:23	416	11,1	79,1	7,6
26/02/2021	14:16:23	415	11,3	80,1	8
27/02/2021	14:16:23	414	11,3	80,2	8
28/02/2021	14:16:23	412	11,3	80	8

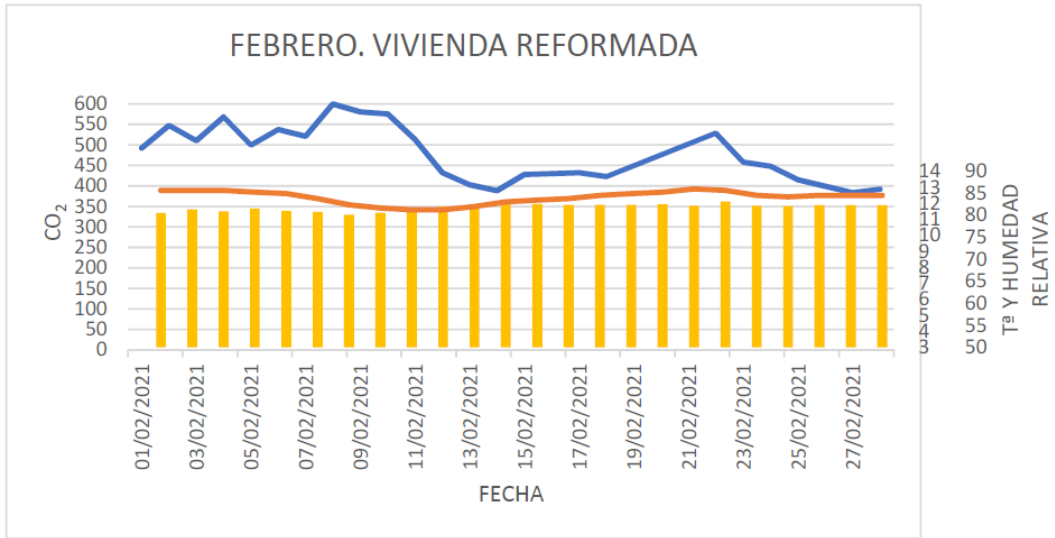
NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



FEBRERO. VIVIENDA REFORMADA

Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
01/02/2021	14:19:05	492	12,8	80,5	9,5
02/02/2021	14:19:05	547	12,8	81,3	9,7
03/02/2021	14:19:05	510	12,8	80,9	9,6
04/02/2021	14:19:05	568	12,7	81,5	9,6
05/02/2021	14:19:05	499	12,6	81	9,4
06/02/2021	14:19:05	537	12,3	80,8	9,1
07/02/2021	14:19:05	521	11,9	80,1	8,6
08/02/2021	14:19:05	600	11,7	80,6	8,5
09/02/2021	14:19:05	580	11,6	81,1	8,5
10/02/2021	14:19:05	575	11,6	82	8,6
11/02/2021	14:19:05	513	11,8	82,5	8,9
12/02/2021	14:19:05	432	12,1	82,9	9,3
13/02/2021	14:19:05	403	12,2	82,6	9,3
14/02/2021	14:19:05	388	12,3	82,4	9,4
15/02/2021	14:19:05	428	12,5	82,4	9,6
16/02/2021	14:19:05	430	12,6	82,4	9,7
17/02/2021	14:19:05	432	12,7	82,5	9,8
18/02/2021	14:19:05	423	12,9	82,2	9,9
22/02/2021	14:08:06	529	12,8	83,1	10
23/02/2021	14:08:06	458	12,5	82,2	9,6
24/02/2021	14:08:06	448	12,4	82,1	9,4
25/02/2021	14:08:06	415	12,5	82,3	9,6
26/02/2021	14:08:06	399	12,5	82,3	9,6
27/02/2021	14:08:06	383	12,5	82,3	9,6
28/02/2021	14:08:06	392	12,5	82,2	9,6

NORIEGA MUÑIZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



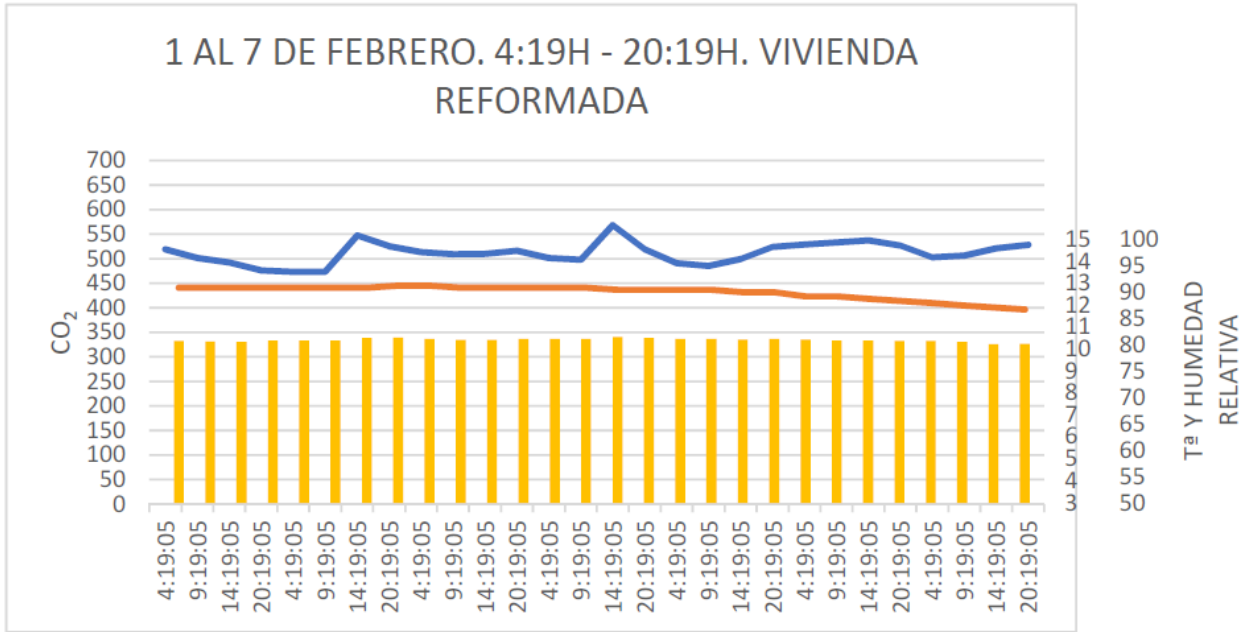
1 AL 7 DE FEBRERO. 4:25H - 16:25H. VIVIENDA SIN REFORMAR

Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
01/02/2021	4:25:47	412	11,8	82,2	8,9
01/02/2021	9:25:47	419	11,7	81,9	8,7
01/02/2021	14:25:47	414	11,8	82	8,8
01/02/2021	16:25:47	409	11,8	81,9	8,8
02/02/2021	4:25:47	419	11,7	81,8	8,7
02/02/2021	9:25:47	421	11,7	81,9	8,7
02/02/2021	14:25:47	412	11,8	82,5	8,9
02/02/2021	16:25:47	414	11,9	82,3	9
03/02/2021	4:25:47	421	11,7	82,2	8,8
03/02/2021	9:25:47	420	11,6	82	8,6
03/02/2021	14:25:47	416	11,7	82	8,7
03/02/2021	16:25:47	418	11,7	81,9	8,7
04/02/2021	4:25:47	414	11,7	82,2	8,8
04/02/2021	9:25:47	414	11,7	82,4	8,8
04/02/2021	14:25:47	398	11,7	83,3	9
04/02/2021	16:25:47	403	11,7	82,8	8,9
05/02/2021	4:25:47	410	11,7	82,5	8,8
05/02/2021	9:25:47	409	11,6	82,5	8,7
05/02/2021	14:25:47	401	11,6	82,6	8,7
05/02/2021	16:25:47	400	11,6	82,4	8,7
06/02/2021	4:25:47	405	11,3	82,4	8,4
06/02/2021	9:25:47	404	11,2	81,7	8,2
06/02/2021	14:25:47	401	11,2	81,3	8,1
06/02/2021	16:25:47	398	11,2	81,4	8,1
07/02/2021	4:25:47	401	10,9	80,5	7,7
07/02/2021	9:25:47	404	10,8	78,9	7,3
07/02/2021	14:25:47	399	10,7	78,3	7,1
07/02/2021	16:25:47	394	10,7	78,2	7,1

1 AL 7 DE FEBRERO. 4:19H - 20:19H. VIVIENDA REFORMADA

Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
01/02/2021	4:19:05	519	12,8	80,7	9,6
01/02/2021	9:19:05	501	12,8	80,6	9,6
01/02/2021	14:19:05	492	12,8	80,5	9,5
01/02/2021	20:19:05	476	12,8	80,8	9,6
02/02/2021	4:19:05	473	12,8	80,8	9,6
02/02/2021	9:19:05	473	12,8	80,8	9,6
02/02/2021	14:19:05	547	12,8	81,3	9,7
02/02/2021	20:19:05	525	12,9	81,4	9,8
03/02/2021	4:19:05	513	12,9	81,1	9,7
03/02/2021	9:19:05	509	12,8	80,9	9,6
03/02/2021	14:19:05	510	12,8	80,9	9,6
03/02/2021	20:19:05	516	12,8	81,1	9,6
04/02/2021	4:19:05	501	12,8	81,1	9,6
04/02/2021	9:19:05	498	12,8	81,1	9,6
04/02/2021	14:19:05	568	12,7	81,5	9,6
04/02/2021	20:19:05	519	12,7	81,3	9,6
05/02/2021	4:19:05	491	12,7	81,1	9,5
05/02/2021	9:19:05	485	12,7	81,1	9,5
05/02/2021	14:19:05	499	12,6	81	9,4
05/02/2021	20:19:05	524	12,6	81,1	9,4
06/02/2021	4:19:05	529	12,4	81	9,2
06/02/2021	9:19:05	533	12,4	80,8	9,2
06/02/2021	14:19:05	537	12,3	80,8	9,1
06/02/2021	20:19:05	527	12,2	80,7	9
07/02/2021	4:19:05	503	12,1	80,7	8,9
07/02/2021	9:19:05	506	12	80,5	8,8
07/02/2021	14:19:05	521	11,9	80,1	8,6
07/02/2021	20:19:05	528	11,8	80,2	8,5

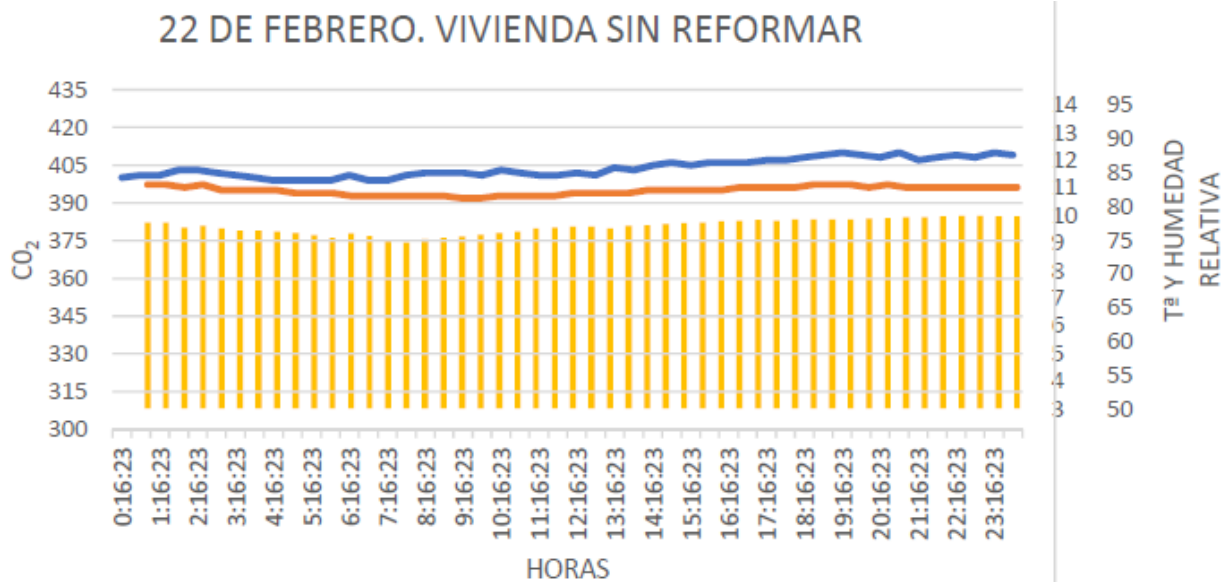
NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



22 DE FEBRERO. VIVIENDA SIN REFORMAR

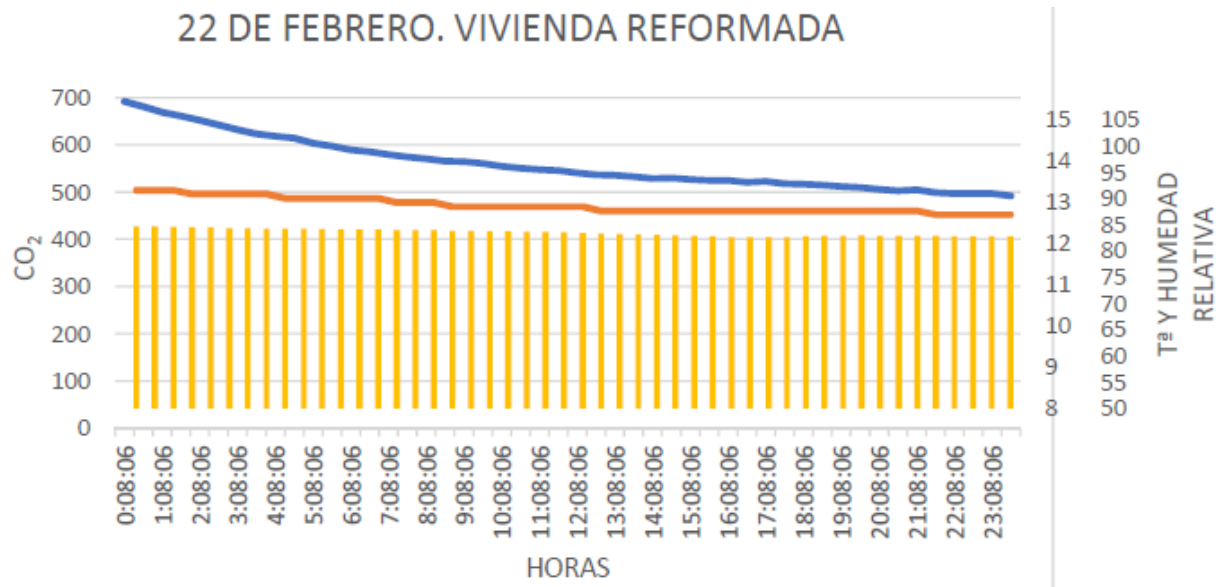
Date:	Time:	CO2:	Temperature	Humi	Dew
22/02/2	0:16:23	400	11,1	77,5	7,3
22/02/2	0:46:23	401	11,1	77,5	7,3
22/02/2	1:16:23	401	11	76,8	7,1
22/02/2	1:46:23	403	11,1	77	7,2
22/02/2	2:16:23	403	10,9	76,7	7
22/02/2	2:46:23	402	10,9	76,3	6,9
22/02/2	3:16:23	401	10,9	76,3	6,9
22/02/2	3:46:23	400	10,9	76,2	6,9
22/02/2	4:16:23	399	10,8	76	6,7
22/02/2	4:46:23	399	10,8	75,6	6,7
22/02/2	5:16:23	399	10,8	75,3	6,6
22/02/2	5:46:23	399	10,7	75,9	6,6
22/02/2	6:16:23	401	10,7	75,5	6,6
22/02/2	6:46:23	399	10,7	74,9	6,4
22/02/2	7:16:23	399	10,7	74,6	6,4
22/02/2	7:46:23	401	10,7	75,1	6,5
22/02/2	8:16:23	402	10,7	75,3	6,5
22/02/2	8:46:23	402	10,6	75,4	6,4
22/02/2	9:16:23	402	10,6	75,7	6,5
22/02/2	9:46:23	401	10,7	76	6,6
22/02/2	10:16:23	403	10,7	76,2	6,7
22/02/2	10:46:23	402	10,7	76,7	6,8
22/02/2	11:16:23	401	10,7	76,8	6,8
22/02/2	11:46:23	401	10,8	76,9	6,9
22/02/2	12:16:23	402	10,8	76,9	6,9
22/02/2	12:46:23	401	10,8	76,7	6,9
22/02/2	13:16:23	404	10,8	77	6,9
22/02/2	13:46:23	403	10,9	77,1	7,1
22/02/2	14:16:23	405	10,9	77,3	7,1
22/02/2	14:46:23	406	10,9	77,4	7,1
22/02/2	15:16:23	405	10,9	77,5	7,1
22/02/2	15:46:23	406	10,9	77,7	7,2
22/02/2	16:16:23	406	11	77,8	7,3
22/02/2	16:46:23	406	11	77,9	7,3
22/02/2	17:16:23	407	11	77,8	7,3
22/02/2	17:46:23	407	11	78	7,3
22/02/2	18:16:23	408	11,1	78	7,4
22/02/2	18:46:23	409	11,1	78	7,4
22/02/2	19:16:23	410	11,1	78	7,4
22/02/2	19:46:23	409	11	78,1	7,3
22/02/2	20:16:23	408	11,1	78,2	7,5
22/02/2	20:46:23	410	11	78,3	7,4
22/02/2	21:16:23	407	11	78,3	7,4
22/02/2	21:46:23	408	11	78,4	7,4
22/02/2	22:16:23	409	11	78,5	7,4
22/02/2	22:46:23	408	11	78,5	7,4
22/02/2	23:16:23	410	11	78,4	7,4
22/02/2	23:46:23	409	11	78,4	7,4

NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



22 DE FEBRERO. VIVIENDA REFORMADA

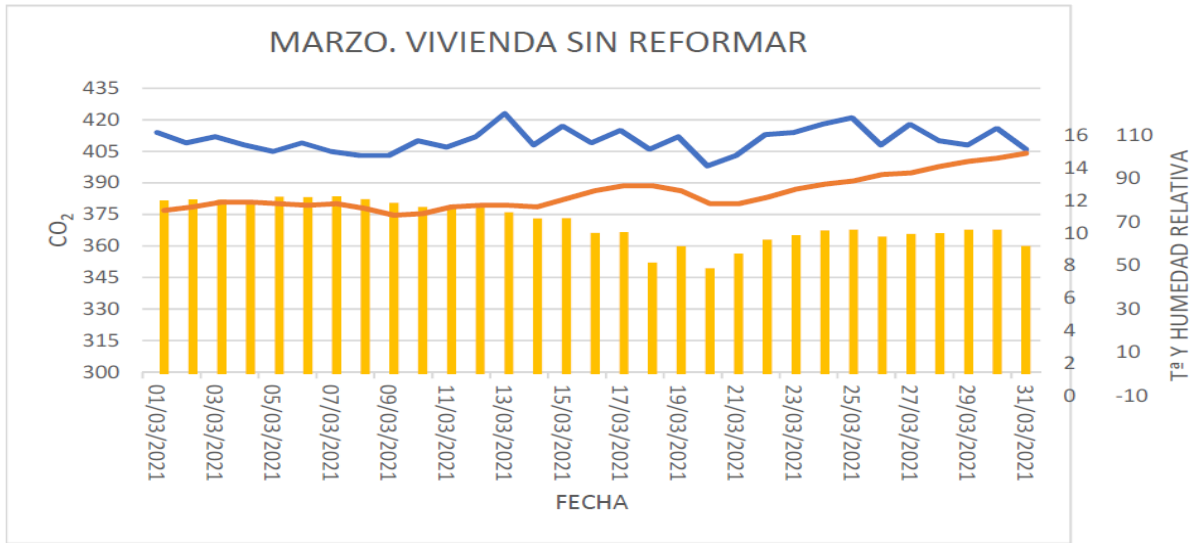
Date:	Time:	CO2:	Temperature	Humi	Dew
22/02/2	0:08:06	692	13,3	84,7	10,8
22/02/2	0:38:06	681	13,3	84,7	10,8
22/02/2	1:08:06	669	13,3	84,6	10,8
22/02/2	1:38:06	661	13,2	84,5	10,6
22/02/2	2:08:06	652	13,2	84,5	10,6
22/02/2	2:38:06	642	13,2	84,4	10,6
22/02/2	3:08:06	632	13,2	84,4	10,6
22/02/2	3:38:06	623	13,2	84,3	10,6
22/02/2	4:08:06	618	13,1	84,3	10,5
22/02/2	4:38:06	614	13,1	84,3	10,5
22/02/2	5:08:06	603	13,1	84,2	10,5
22/02/2	5:38:06	597	13,1	84,1	10,5
22/02/2	6:08:06	590	13,1	84,1	10,5
22/02/2	6:38:06	586	13,1	84,1	10,5
22/02/2	7:08:06	580	13	84	10,4
22/02/2	7:38:06	575	13	84	10,4
22/02/2	8:08:06	571	13	84	10,4
22/02/2	8:38:06	566	12,9	83,9	10,2
22/02/2	9:08:06	565	12,9	83,9	10,2
22/02/2	9:38:06	561	12,9	83,8	10,2
22/02/2	10:08:06	555	12,9	83,8	10,2
22/02/2	10:38:06	551	12,9	83,7	10,2
22/02/2	11:08:06	548	12,9	83,7	10,2
22/02/2	11:38:06	546	12,9	83,6	10,2
22/02/2	12:08:06	541	12,9	83,5	10,2
22/02/2	12:38:06	537	12,8	83,4	10,1
22/02/2	13:08:06	536	12,8	83,3	10
22/02/2	13:38:06	533	12,8	83,2	10
22/02/2	14:08:06	529	12,8	83,1	10
22/02/2	14:38:06	530	12,8	83	10
22/02/2	15:08:06	527	12,8	82,9	10
22/02/2	15:38:06	525	12,8	82,8	10
22/02/2	16:08:06	525	12,8	82,7	9,9
22/02/2	16:38:06	521	12,8	82,7	9,9
22/02/2	17:08:06	523	12,8	82,7	9,9
22/02/2	17:38:06	518	12,8	82,7	9,9
22/02/2	18:08:06	517	12,8	82,8	10
22/02/2	18:38:06	515	12,8	82,9	10
22/02/2	19:08:06	512	12,8	82,9	10
22/02/2	19:38:06	510	12,8	83	10
22/02/2	20:08:06	506	12,8	82,9	10
22/02/2	20:38:06	503	12,8	82,9	10
22/02/2	21:08:06	505	12,8	82,9	10
22/02/2	21:38:06	499	12,7	82,9	9,9
22/02/2	22:08:06	497	12,7	82,8	9,9
22/02/2	22:38:06	497	12,7	82,8	9,9
22/02/2	23:08:06	497	12,7	82,8	9,9
22/02/2	23:38:06	492	12,7	82,8	9,9



MARZO. VIVIENDA SIN REFORMAR

Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
01/03/2021	14:16:23	414	11,4	80	8,1
02/03/2021	14:16:23	409	11,6	80,5	8,4
03/03/2021	14:16:23	412	11,9	80,4	8,6
04/03/2021	14:16:23	408	11,9	80	8,6
05/03/2021	14:16:23	405	11,8	81,7	8,8
06/03/2021	14:16:23	409	11,7	81,5	8,6
07/03/2021	14:16:23	405	11,8	81,9	8,8
08/03/2021	14:16:23	403	11,5	80,6	8,3
09/03/2021	14:16:23	403	11,1	78,9	7,6
10/03/2021	14:16:23	410	11,2	77	7,3
11/03/2021	14:16:23	407	11,6	77,2	7,7
12/03/2021	14:16:23	412	11,7	77,1	7,8
13/03/2021	14:10:19	423	11,7	74,6	7,3
14/03/2021	14:11:07	408	11,6	71,8	6,7
15/03/2021	14:11:55	417	12,1	71,9	7,2
16/03/2021	14:12:43	409	12,6	65,1	6,2
17/03/2021	14:13:31	415	12,9	65,4	6,6
18/03/2021	14:14:19	406	12,9	51,4	3,1
19/03/2021	14:15:07	412	12,6	58,9	4,8
20/03/2021	14:15:55	398	11,8	48,8	1,4
21/03/2021	14:16:43	403	11,8	55,5	3,2
22/03/2021	14:17:31	413	12,2	62	5,1
23/03/2021	14:18:19	414	12,7	64	6,1
24/03/2021	14:19:07	418	13	66,2	6,8
25/03/2021	14:19:55	421	13,2	66,5	7,1
26/03/2021	14:20:43	408	13,6	63,4	6,8
27/03/2021	14:21:31	418	13,7	64,6	7,2
28/03/2021	14:22:19	410	14,1	65	7,6
29/03/2021	14:23:07	408	14,4	66,6	8,3
30/03/2021	14:23:55	416	14,6	66,6	8,5
31/03/2021	14:24:43	406	14,9	59	7

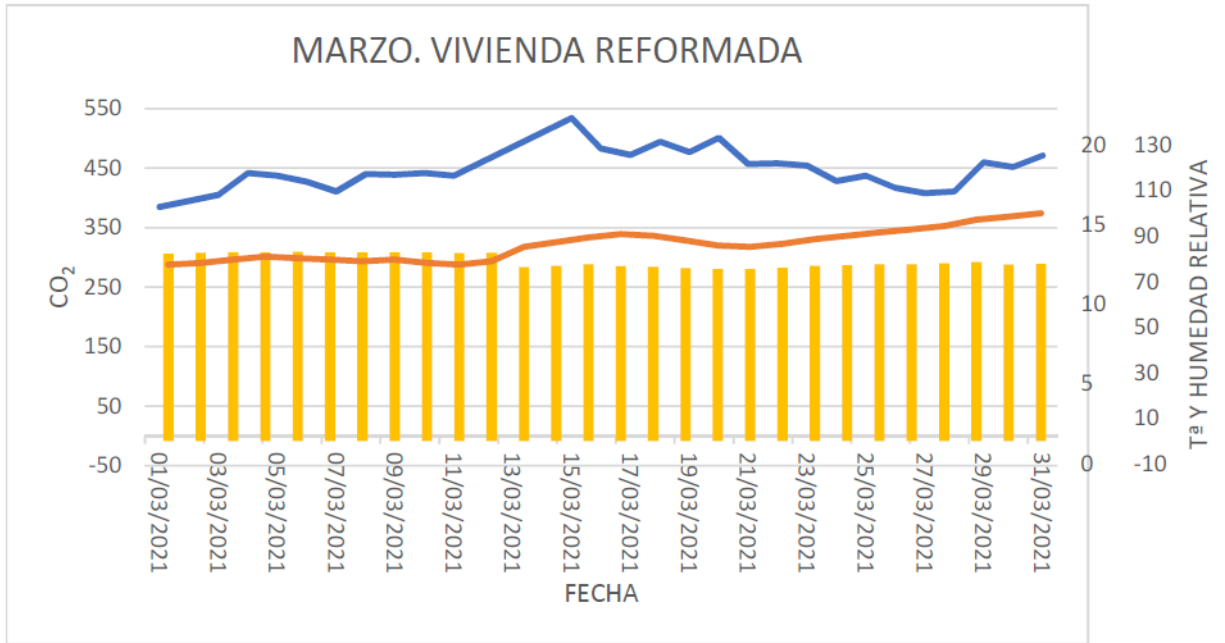
NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



MARZO. VIVIENDA REFORMADA

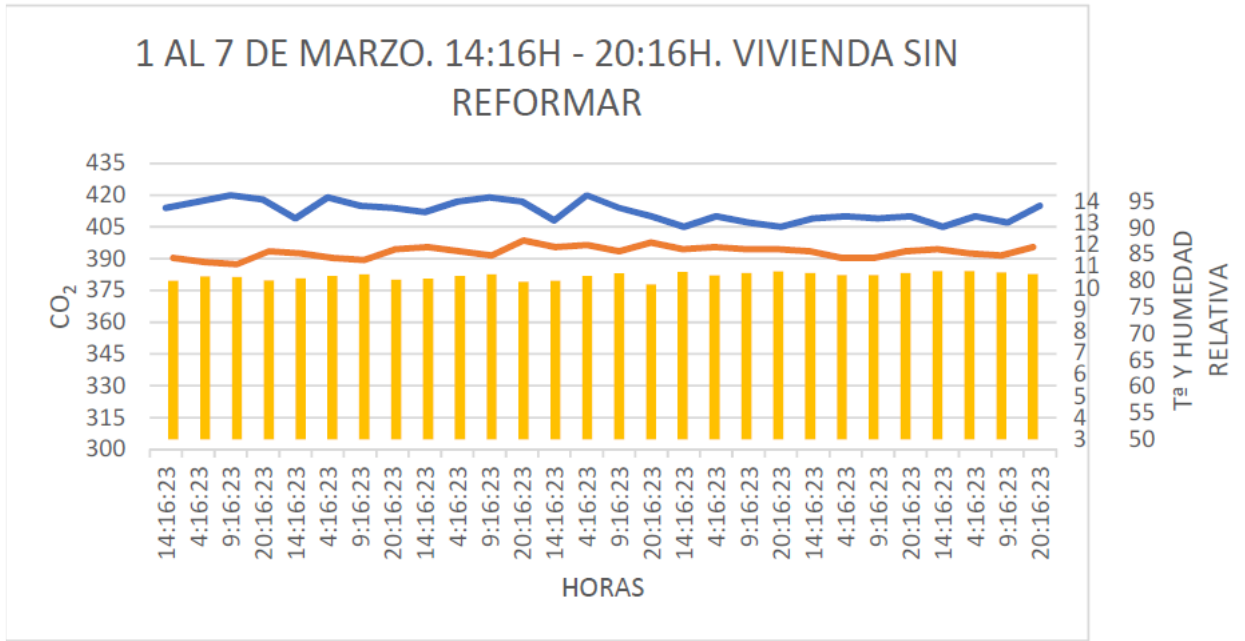
Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
01/03/2021	14:38:06	385	12,5	82,3	9,6
02/03/2021	14:38:06	395	12,6	82,6	9,7
03/03/2021	14:38:06	405	12,8	82,7	9,9
04/03/2021	14:38:06	442	13	82,8	10,1
05/03/2021	14:38:06	437	12,9	83	10,1
06/03/2021	14:38:06	427	12,8	82,8	10
07/03/2021	14:38:06	411	12,7	82,8	9,9
08/03/2021	14:38:06	440	12,8	82,8	10
09/03/2021	14:38:06	439	12,6	82,8	9,8
10/03/2021	14:38:06	442	12,5	82,5	9,6
11/03/2021	14:38:06	437	12,7	82,6	9,8
15/03/2021	14:34:43	534	13,6	76,2	9,5
16/03/2021	14:34:43	483	13,9	76,8	9,9
17/03/2021	14:34:43	472	14,2	77,6	10,3
18/03/2021	14:34:43	494	14,4	76,7	10,4
19/03/2021	14:34:43	477	14,3	76,4	10,2
20/03/2021	14:34:43	501	14	76	9,8
21/03/2021	14:34:43	457	13,7	75,6	9,5
22/03/2021	14:34:43	458	13,6	75,5	9,4
23/03/2021	14:34:43	454	13,8	76,1	9,7
24/03/2021	14:34:43	428	14,1	76,8	10,1
25/03/2021	14:34:43	437	14,3	77,1	10,3
26/03/2021	14:34:43	417	14,5	77,6	10,6
27/03/2021	14:34:43	408	14,7	77,6	10,8
28/03/2021	14:34:43	411	14,9	78,1	11,1
29/03/2021	14:34:43	460	15,3	78,6	11,6
30/03/2021	14:34:43	452	15,5	77,5	11,6
31/03/2021	14:34:43	471	15,7	77,8	11,8

NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



1 AL 7 DE MARZO. 14:16H - 20:16H. VIVIENDA SIN REFORMAR

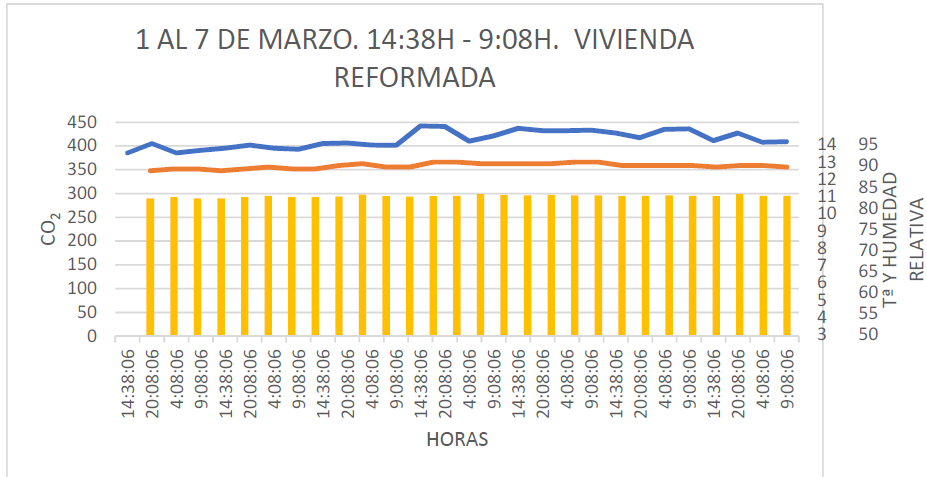
Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
01/03/2021	14:16:23	414	11,4	80	8,1
01/03/2021	4:16:23	417	11,2	80,8	8
01/03/2021	9:16:23	420	11,1	80,7	7,9
01/03/2021	20:16:23	418	11,7	80,1	8,4
02/03/2021	14:16:23	409	11,6	80,5	8,4
02/03/2021	4:16:23	419	11,4	80,9	8,2
02/03/2021	9:16:23	415	11,3	81,2	8,2
02/03/2021	20:16:23	414	11,8	80,2	8,5
03/03/2021	14:16:23	412	11,9	80,4	8,6
03/03/2021	4:16:23	417	11,7	80,9	8,5
03/03/2021	9:16:23	419	11,5	81,2	8,4
03/03/2021	20:16:23	417	12,2	79,8	8,8
04/03/2021	14:16:23	408	11,9	80	8,6
04/03/2021	4:16:23	420	12	80,9	8,8
04/03/2021	9:16:23	414	11,7	81,4	8,6
04/03/2021	20:16:23	410	12,1	79,3	8,6
05/03/2021	14:16:23	405	11,8	81,7	8,8
05/03/2021	4:16:23	410	11,9	81	8,7
05/03/2021	9:16:23	407	11,8	81,5	8,7
05/03/2021	20:16:23	405	11,8	81,8	8,8
06/03/2021	14:16:23	409	11,7	81,5	8,6
06/03/2021	4:16:23	410	11,4	81,1	8,3
06/03/2021	9:16:23	409	11,4	81,1	8,3
06/03/2021	20:16:23	410	11,7	81,5	8,6
07/03/2021	14:16:23	405	11,8	81,9	8,8
07/03/2021	4:16:23	410	11,6	81,9	8,6
07/03/2021	9:16:23	407	11,5	81,6	8,5
07/03/2021	20:16:23	415	11,9	81,3	8,8



1 AL 7 DE MARZO. 14:38H - 9:08H. VIVIENDA REFORMADA

Date:	Time:	CO2:	Temperatur	rel.	Dew
01/03/2021	14:38:06	385	12,5	82,3	9,6
01/03/2021	20:08:06	405	12,6	82,6	9,7
01/03/2021	4:08:06	385	12,6	82,3	9,7
01/03/2021	9:08:06	391	12,5	82,3	9,6
02/03/2021	14:38:06	395	12,6	82,6	9,7
02/03/2021	20:08:06	402	12,7	82,9	9,9
02/03/2021	4:08:06	395	12,6	82,6	9,7
02/03/2021	9:08:06	393	12,6	82,6	9,7
03/03/2021	14:38:06	405	12,8	82,7	9,9
03/03/2021	20:08:06	406	12,9	83,2	10,1
03/03/2021	4:08:06	402	12,7	82,8	9,9
03/03/2021	9:08:06	401	12,7	82,7	9,8
04/03/2021	14:38:06	442	13	82,8	10,1
04/03/2021	20:08:06	441	13	82,9	10,2
04/03/2021	4:08:06	410	12,9	83,3	10,1
04/03/2021	9:08:06	421	12,9	83,1	10,1
05/03/2021	14:38:06	437	12,9	83	10,1
05/03/2021	20:08:06	432	12,9	83,1	10,1
05/03/2021	4:08:06	432	13	83	10,2
05/03/2021	9:08:06	433	13	83	10,2
06/03/2021	14:38:06	427	12,8	82,8	10
06/03/2021	20:08:06	417	12,8	82,9	10
06/03/2021	4:08:06	435	12,8	83	10
06/03/2021	9:08:06	436	12,8	82,9	10
07/03/2021	14:38:06	411	12,7	82,8	9,9
07/03/2021	20:08:06	427	12,8	83,3	10
07/03/2021	4:08:06	408	12,8	82,9	10
07/03/2021	9:08:06	409	12,7	82,9	9,9

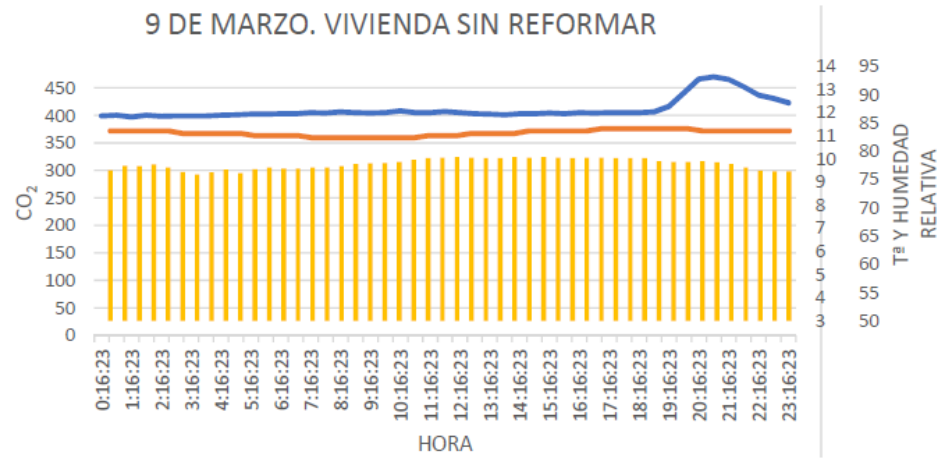
NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



9 DE MARZO. VIVIENDA SIN REFORMAR

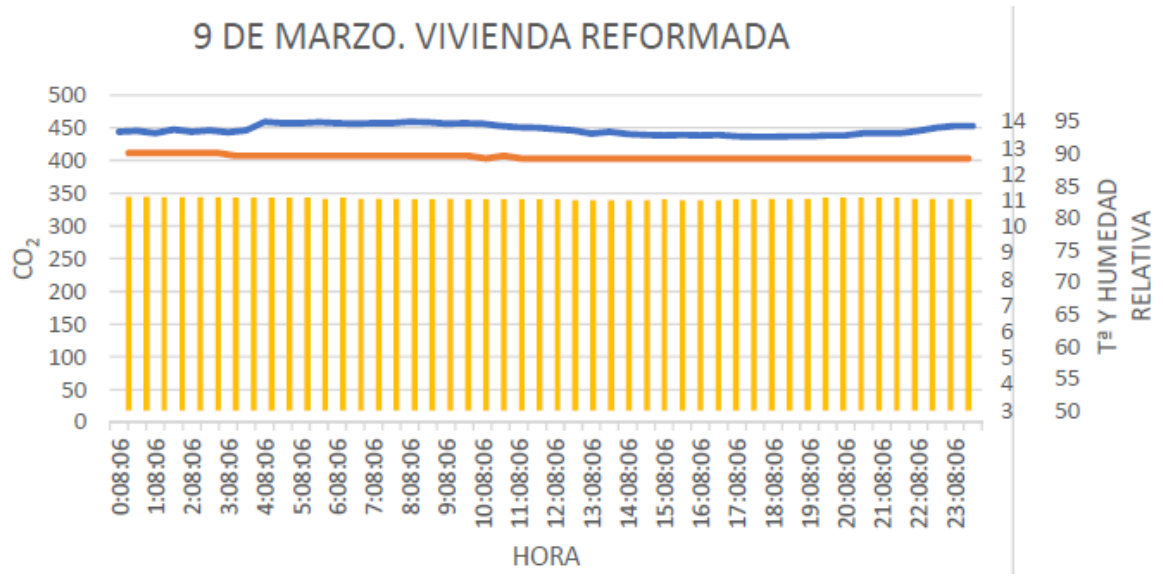
Date:	Time:	CO2:	Temperature	Humi	Dew
09/03/2	0:16:23	399	11,2	76,6	7,2
09/03/2	0:46:23	400	11,2	77,4	7,4
09/03/2	1:16:23	397	11,2	77,3	7,4
09/03/2	1:46:23	400	11,2	77,6	7,4
09/03/2	2:16:23	398	11,2	77,1	7,3
09/03/2	2:46:23	399	11,1	76,3	7,1
09/03/2	3:16:23	399	11,1	75,9	7
09/03/2	3:46:23	399	11,1	76,2	7,1
09/03/2	4:16:23	400	11,1	76,7	7,2
09/03/2	4:46:23	401	11,1	76,1	7,1
09/03/2	5:16:23	402	11	76,8	7,1
09/03/2	5:46:23	402	11	77,1	7,1
09/03/2	6:16:23	403	11	76,9	7,1
09/03/2	6:46:23	403	11	76,9	7,1
09/03/2	7:16:23	405	10,9	77,1	7,1
09/03/2	7:46:23	404	10,9	77,1	7,1
09/03/2	8:16:23	406	10,9	77,3	7,1
09/03/2	8:46:23	405	10,9	77,7	7,2
09/03/2	9:16:23	404	10,9	77,8	7,2
09/03/2	9:46:23	405	10,9	77,9	7,2
09/03/2	10:16:23	408	10,9	78,1	7,2
09/03/2	10:46:23	405	10,9	78,5	7,3
09/03/2	11:16:23	405	11	78,7	7,4
09/03/2	11:46:23	407	11	78,8	7,5
09/03/2	12:16:23	405	11	78,9	7,5
09/03/2	12:46:23	403	11,1	78,8	7,6
09/03/2	13:16:23	402	11,1	78,7	7,5
09/03/2	13:46:23	401	11,1	78,7	7,5
09/03/2	14:16:23	403	11,1	78,9	7,6
09/03/2	14:46:23	403	11,2	78,8	7,7
09/03/2	15:16:23	404	11,2	78,9	7,7
09/03/2	15:46:23	403	11,2	78,8	7,7
09/03/2	16:16:23	405	11,2	78,7	7,6
09/03/2	16:46:23	404	11,2	78,8	7,7
09/03/2	17:16:23	405	11,3	78,8	7,8
09/03/2	17:46:23	405	11,3	78,7	7,7
09/03/2	18:16:23	405	11,3	78,7	7,7
09/03/2	18:46:23	406	11,3	78,7	7,7
09/03/2	19:16:23	416	11,3	78,2	7,6
09/03/2	19:46:23	441	11,3	78,1	7,6
09/03/2	20:16:23	466	11,3	78,1	7,6
09/03/2	20:46:23	470	11,2	78,2	7,5
09/03/2	21:16:23	465	11,2	78	7,5
09/03/2	21:46:23	452	11,2	77,7	7,5
09/03/2	22:16:23	437	11,2	77,1	7,3
09/03/2	22:46:23	431	11,2	76,5	7,2
09/03/2	23:16:23	423	11,2	76,4	7,2
09/03/2	23:46:23	420	11,2	76,4	7,2

NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



9 DE MARZO. VIVIENDA REFORMADA

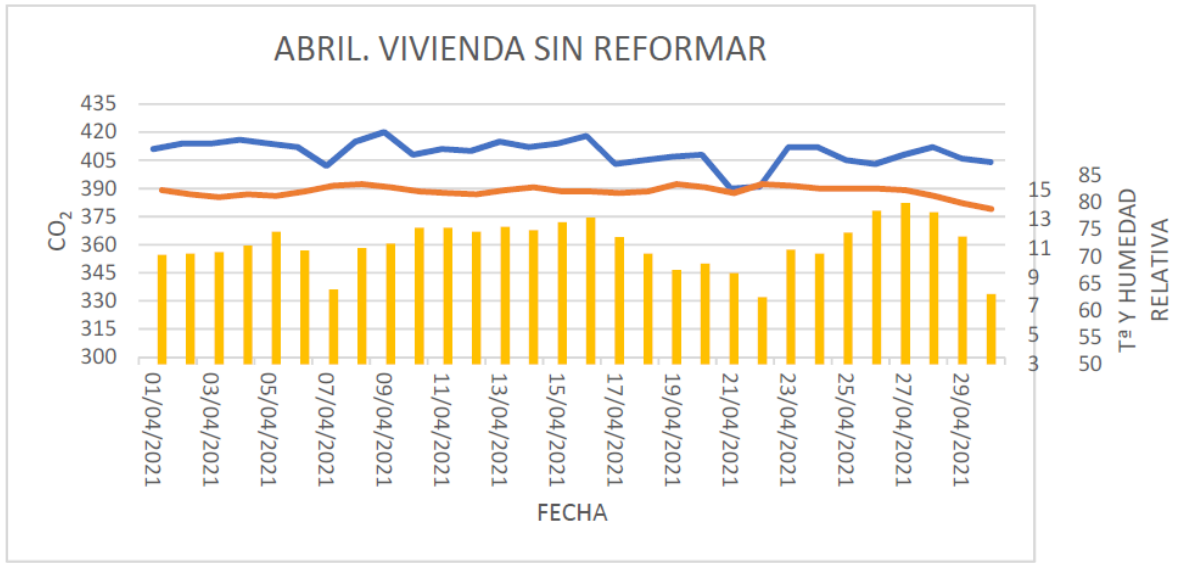
Date:	Time:	CO2:	Temperature	Humi	Dew
09/03/2	0:08:06	444	12,8	83,3	10
09/03/2	0:38:06	445	12,8	83,3	10
09/03/2	1:08:06	442	12,8	83,2	10
09/03/2	1:38:06	447	12,8	83,2	10
09/03/2	2:08:06	444	12,8	83,2	10
09/03/2	2:38:06	446	12,8	83,2	10
09/03/2	3:08:06	443	12,7	83,1	9,9
09/03/2	3:38:06	446	12,7	83,1	9,9
09/03/2	4:08:06	459	12,7	83,1	9,9
09/03/2	4:38:06	457	12,7	83,1	9,9
09/03/2	5:08:06	457	12,7	83,1	9,9
09/03/2	5:38:06	458	12,7	83	9,9
09/03/2	6:08:06	457	12,7	83,1	9,9
09/03/2	6:38:06	456	12,7	83	9,9
09/03/2	7:08:06	457	12,7	83	9,9
09/03/2	7:38:06	457	12,7	83	9,9
09/03/2	8:08:06	459	12,7	82,9	9,9
09/03/2	8:38:06	458	12,7	82,9	9,9
09/03/2	9:08:06	456	12,7	83	9,9
09/03/2	9:38:06	457	12,7	82,9	9,9
09/03/2	10:08:06	456	12,6	82,9	9,8
09/03/2	10:38:06	453	12,7	82,9	9,9
09/03/2	11:08:06	451	12,6	82,9	9,8
09/03/2	11:38:06	450	12,6	82,9	9,8
09/03/2	12:08:06	448	12,6	82,9	9,8
09/03/2	12:38:06	446	12,6	82,8	9,8
09/03/2	13:08:06	441	12,6	82,8	9,8
09/03/2	13:38:06	444	12,6	82,8	9,8
09/03/2	14:08:06	440	12,6	82,8	9,8
09/03/2	14:38:06	439	12,6	82,8	9,8
09/03/2	15:08:06	438	12,6	82,9	9,8
09/03/2	15:38:06	439	12,6	82,8	9,8
09/03/2	16:08:06	438	12,6	82,8	9,8
09/03/2	16:38:06	439	12,6	82,8	9,8
09/03/2	17:08:06	437	12,6	82,9	9,8
09/03/2	17:38:06	436	12,6	82,9	9,8
09/03/2	18:08:06	436	12,6	83	9,8
09/03/2	18:38:06	437	12,6	83	9,8
09/03/2	19:08:06	437	12,6	83	9,8
09/03/2	19:38:06	438	12,6	83,1	9,8
09/03/2	20:08:06	438	12,6	83,1	9,8
09/03/2	20:38:06	442	12,6	83,1	9,8
09/03/2	21:08:06	442	12,6	83,1	9,8
09/03/2	21:38:06	442	12,6	83,1	9,8
09/03/2	22:08:06	445	12,6	83	9,8
09/03/2	22:38:06	450	12,6	83	9,8
09/03/2	23:08:06	453	12,6	83	9,8
09/03/2	23:38:06	453	12,6	82,9	9,8



ABRIL. VIVIENDA SIN REFORMAR

Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
01/04/2021	14:25:31	411	15	70,3	9,6
02/04/2021	14:26:19	414	14,7	70,5	9,4
03/04/2021	14:27:07	414	14,5	70,8	9,3
04/04/2021	14:27:55	416	14,7	72	9,7
05/04/2021	14:28:43	414	14,6	74,6	10,1
06/04/2021	14:29:31	412	14,9	71,1	9,7
07/04/2021	14:30:19	402	15,3	63,9	8,5
08/04/2021	14:31:07	415	15,4	71,5	10,3
09/04/2021	14:31:55	420	15,2	72,4	10,3
10/04/2021	16:02:46	408	14,9	75,3	10,6
11/04/2021	14:33:31	411	14,8	75,3	10,5
12/04/2021	14:34:19	410	14,7	74,6	10,2
13/04/2021	14:35:07	415	15	75,5	10,7
14/04/2021	14:35:55	412	15,2	74,9	10,8
15/04/2021	14:06:42	414	14,9	76,3	10,8
16/04/2021	14:37:31	418	14,9	77,2	10,9
17/04/2021	14:38:19	403	14,8	73,6	10,1
18/04/2021	14:39:07	405	14,9	70,5	9,6
19/04/2021	14:39:55	407	15,4	67,5	9,4
20/04/2021	14:40:43	408	15,2	68,7	9,5
21/04/2021	14:41:31	390	14,8	66,9	8,7
22/04/2021	14:12:18	391	15,4	62,5	8,3
23/04/2021	14:43:07	412	15,3	71,3	10,1
24/04/2021	14:13:54	412	15,1	70,5	9,8
25/04/2021	14:44:43	405	15,1	74,4	10,6
26/04/2021	14:15:30	403	15,1	78,5	11,4
27/04/2021	14:16:18	408	15	79,9	11,6
28/04/2021	14:17:06	412	14,6	78,2	10,8
29/04/2021	14:17:54	406	14,1	73,7	9,5
30/04/2021	14:18:42	404	13,7	63	6,8

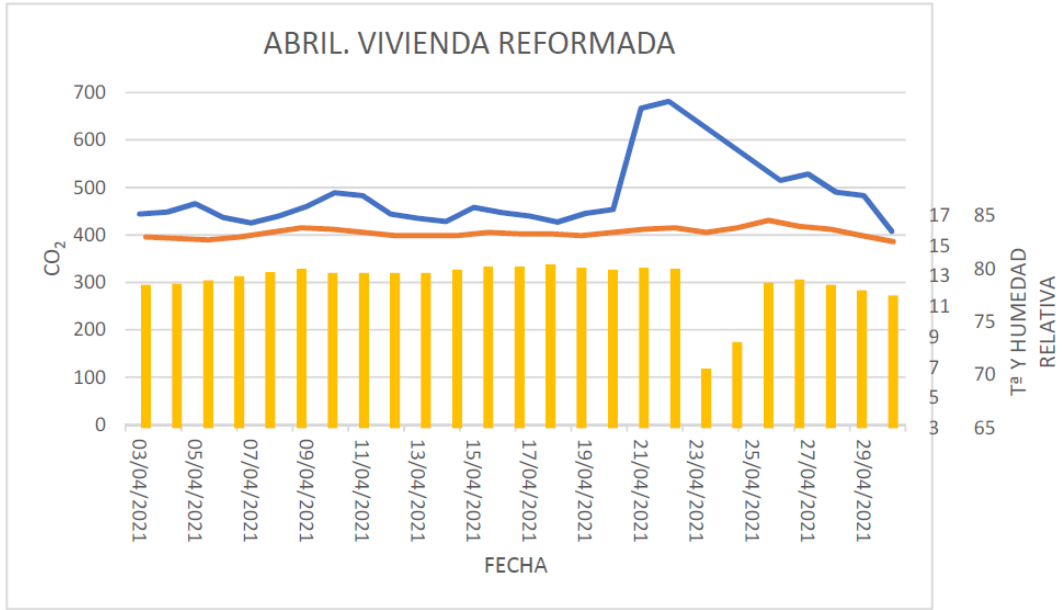
NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



ABRIL. VIVIENDA REFORMADA

Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
03/04/2021	14:04:43	444	15,6	78,5	11,9
04/04/2021	14:04:43	448	15,5	78,6	11,8
05/04/2021	14:04:43	466	15,4	78,9	11,8
06/04/2021	14:04:43	437	15,6	79,3	12
07/04/2021	14:04:43	425	15,9	79,7	12,4
08/04/2021	14:04:43	440	16,2	80	12,7
09/04/2021	14:04:43	460	16,1	79,6	12,6
10/04/2021	14:04:43	489	15,9	79,6	12,4
11/04/2021	14:04:43	483	15,7	79,6	12,2
12/04/2021	14:04:43	444	15,7	79,6	12,2
13/04/2021	14:04:43	435	15,7	79,9	12,2
14/04/2021	14:04:43	428	15,9	80,2	12,5
15/04/2021	14:04:43	458	15,8	80,2	12,4
16/04/2021	14:04:43	447	15,8	80,4	12,4
17/04/2021	14:04:43	440	15,7	80,1	12,3
18/04/2021	14:04:43	427	15,9	79,9	12,4
19/04/2021	14:04:43	445	16,1	80,1	12,7
20/04/2021	14:04:43	454	16,2	80	12,7
21/04/2021	14:04:43	667	15,9	70,6	10,6
22/04/2021	14:04:43	681	16,2	73,1	11,4
26/04/2021	14:04:43	515	16,7	78,7	13
27/04/2021	14:04:43	528	16,3	79	12,7
28/04/2021	14:04:43	490	16,1	78,5	12,4
29/04/2021	14:04:43	483	15,7	78	11,9
30/04/2021	14:04:43	408	15,3	77,5	11,4

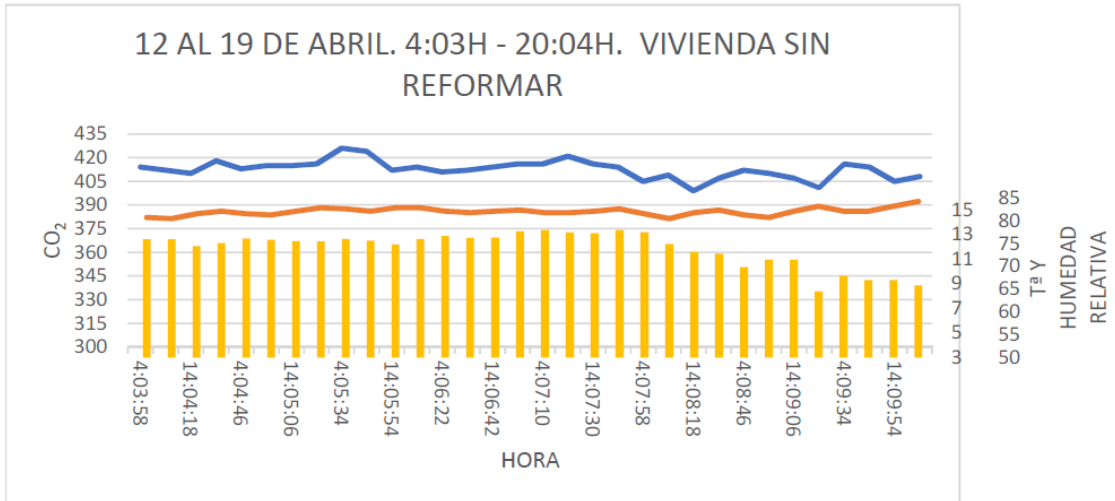
NORIEGA MUÑIZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



12 AL 19 DE ABRIL. 4:03H - 20:04H. VIVIENDA SIN REFORMAR

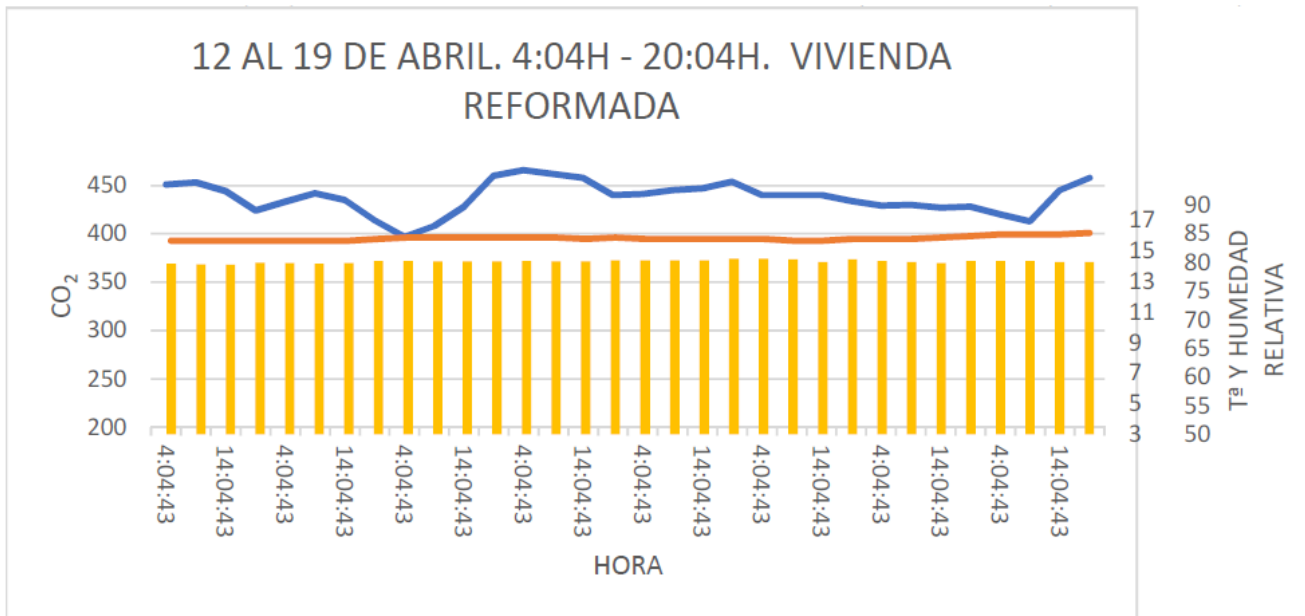
Date:	Time:	CO2:	Temperatur	rel.	Dew
12/04/2021	4:03:58	414	14,4	75,9	10,2
12/04/2021	9:04:08	412	14,3	75,9	10,1
12/04/2021	14:04:18	410	14,7	74,4	10,2
12/04/2021	20:04:30	418	14,9	75,1	10,5
13/04/2021	4:04:46	413	14,7	76,1	10,5
13/04/2021	9:04:56	415	14,6	75,8	10,4
13/04/2021	14:05:06	415	14,9	75,5	10,6
13/04/2021	20:05:18	416	15,2	75,4	10,9
14/04/2021	4:05:34	426	15,1	76	10,9
14/04/2021	9:05:44	424	14,9	75,6	10,6
14/04/2021	14:05:54	412	15,2	74,8	10,8
14/04/2021	20:06:06	414	15,2	76	11
15/04/2021	4:06:22	411	14,9	76,6	10,8
15/04/2021	9:06:32	412	14,8	76,2	10,7
15/04/2021	14:06:42	414	14,9	76,3	10,8
15/04/2021	20:06:54	416	15	77,7	11,1
16/04/2021	4:07:10	416	14,8	77,9	11
16/04/2021	9:07:20	421	14,8	77,4	10,9
16/04/2021	14:07:30	416	14,9	77,2	10,9
16/04/2021	20:07:42	414	15,1	77,9	11,3
17/04/2021	4:07:58	405	14,7	77,5	10,8
17/04/2021	9:08:08	409	14,3	74,9	9,9
17/04/2021	14:08:18	399	14,8	73,1	10
17/04/2021	20:08:30	407	15	72,7	10,1
18/04/2021	4:08:46	412	14,6	69,8	9,2
18/04/2021	9:08:56	410	14,4	71,4	9,3
18/04/2021	14:09:06	407	14,9	71,4	9,8
18/04/2021	20:09:18	401	15,3	64,5	8,7
19/04/2021	4:09:34	416	14,9	67,9	9
19/04/2021	9:09:44	414	14,9	67	8,8
19/04/2021	14:09:54	405	15,3	67	9,2
19/04/2021	20:10:06	408	15,7	65,8	9,3

NORIEGA MUÑIZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



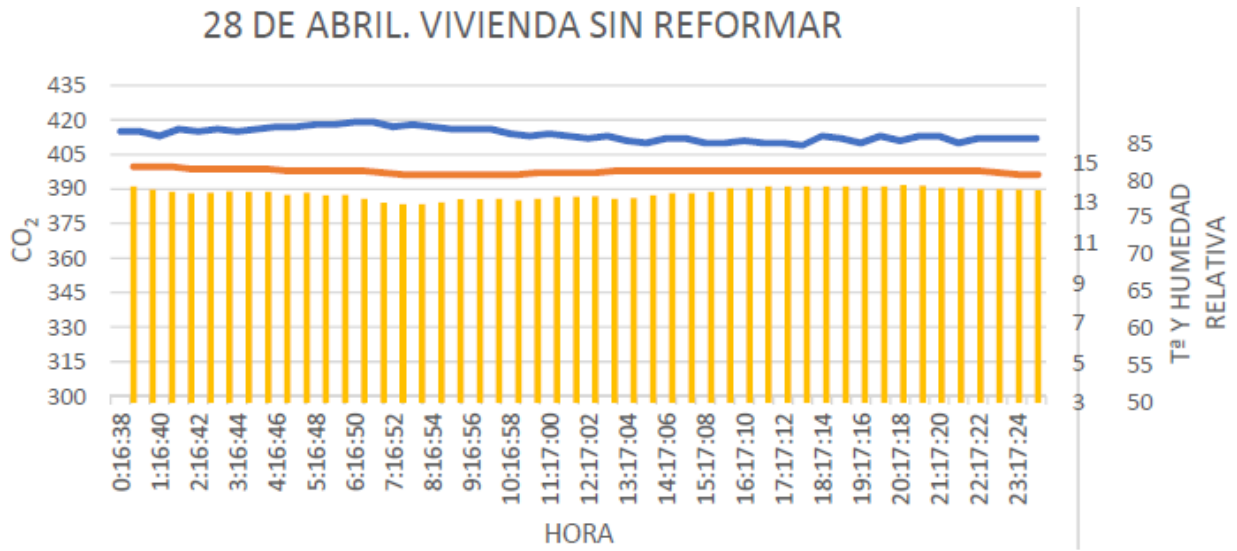
12 AL 19 DE ABRIL. 4:04H - 20:04H. VIVIENDA REFORMADA

Date:	Time:	CO2:	Temperatur	rel.	Dew
12/04/2021	4:04:43	451	15,7	79,8	12,2
12/04/2021	9:04:43	453	15,7	79,7	12,2
12/04/2021	14:04:43	444	15,7	79,6	12,2
12/04/2021	20:04:43	424	15,7	80	12,3
13/04/2021	4:04:43	433	15,7	79,9	12,2
13/04/2021	9:04:43	442	15,7	79,8	12,2
13/04/2021	14:04:43	435	15,7	79,9	12,2
13/04/2021	20:04:43	414	15,8	80,3	12,4
14/04/2021	4:04:43	397	15,9	80,3	12,5
14/04/2021	9:04:43	408	15,9	80,2	12,5
14/04/2021	14:04:43	428	15,9	80,2	12,5
14/04/2021	20:04:43	460	15,9	80,2	12,5
15/04/2021	4:04:43	466	15,9	80,3	12,5
15/04/2021	9:04:43	462	15,9	80,2	12,5
15/04/2021	14:04:43	458	15,8	80,2	12,4
15/04/2021	20:04:43	440	15,9	80,4	12,5
16/04/2021	4:04:43	441	15,8	80,4	12,4
16/04/2021	9:04:43	445	15,8	80,4	12,4
16/04/2021	14:04:43	447	15,8	80,4	12,4
16/04/2021	20:04:43	454	15,8	80,7	12,5
17/04/2021	4:04:43	440	15,8	80,7	12,5
17/04/2021	9:04:43	440	15,7	80,6	12,4
17/04/2021	14:04:43	440	15,7	80,1	12,3
17/04/2021	20:04:43	434	15,8	80,6	12,5
18/04/2021	4:04:43	429	15,8	80,3	12,4
18/04/2021	9:04:43	430	15,8	80,1	12,4
18/04/2021	14:04:43	427	15,9	79,9	12,4
18/04/2021	20:04:43	428	16	80,3	12,6
19/04/2021	4:04:43	420	16,1	80,3	12,7
19/04/2021	9:04:43	413	16,1	80,3	12,7
19/04/2021	14:04:43	445	16,1	80,1	12,7
19/04/2021	20:04:43	458	16,2	80,1	12,8



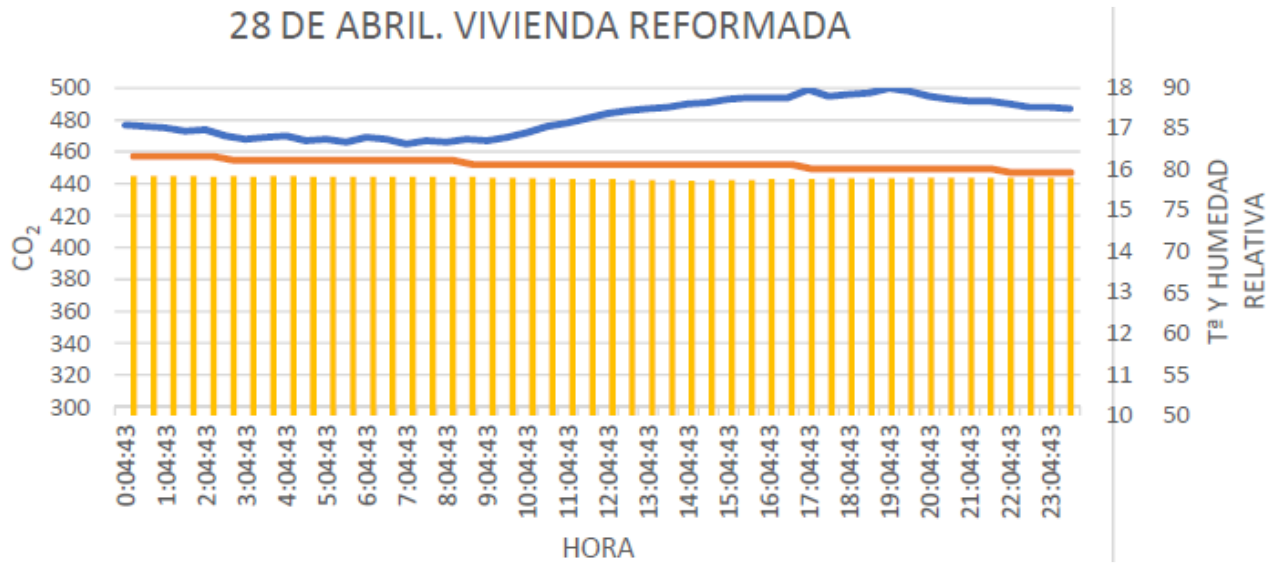
28 DE ABRIL. VIVIENDA SIN REFORMAR

Date:	Time:	CO2:	Temperature	Humi	Dew
28/04/2	0:16:38	415	14,8	79,1	11,2
28/04/2	0:46:39	415	14,8	78,7	11,1
28/04/2	1:16:40	413	14,8	78,4	11,1
28/04/2	1:46:41	416	14,7	78,2	10,9
28/04/2	2:16:42	415	14,7	78,3	11
28/04/2	2:46:43	416	14,7	78,5	11
28/04/2	3:16:44	415	14,7	78,4	11
28/04/2	3:46:45	416	14,7	78,4	11
28/04/2	4:16:46	417	14,6	78	10,8
28/04/2	4:46:47	417	14,6	78,3	10,9
28/04/2	5:16:48	418	14,6	77,9	10,8
28/04/2	5:46:49	418	14,6	78	10,8
28/04/2	6:16:50	419	14,6	77,5	10,7
28/04/2	6:46:51	419	14,5	76,9	10,5
28/04/2	7:16:52	417	14,4	76,7	10,4
28/04/2	7:46:53	418	14,4	76,7	10,4
28/04/2	8:16:54	417	14,4	77	10,4
28/04/2	8:46:55	416	14,4	77,4	10,5
28/04/2	9:16:56	416	14,4	77,4	10,5
28/04/2	9:46:57	416	14,4	77,5	10,5
28/04/2	10:16:58	414	14,4	77,3	10,5
28/04/2	10:46:59	413	14,5	77,5	10,6
28/04/2	11:17:00	414	14,5	77,7	10,7
28/04/2	11:47:01	413	14,5	77,7	10,7
28/04/2	12:17:02	412	14,5	77,8	10,7
28/04/2	12:47:03	413	14,6	77,5	10,7
28/04/2	13:17:04	411	14,6	77,6	10,7
28/04/2	13:47:05	410	14,6	77,9	10,8
28/04/2	14:17:06	412	14,6	78,2	10,8
28/04/2	14:47:07	412	14,6	78,2	10,8
28/04/2	15:17:08	410	14,6	78,4	10,9
28/04/2	15:47:09	410	14,6	78,9	11
28/04/2	16:17:10	411	14,6	78,9	11
28/04/2	16:47:11	410	14,6	79,1	11
28/04/2	17:17:12	410	14,6	79,1	11
28/04/2	17:47:13	409	14,6	79,1	11
28/04/2	18:17:14	413	14,6	79,1	11
28/04/2	18:47:15	412	14,6	79,1	11
28/04/2	19:17:16	410	14,6	79,1	11
28/04/2	19:47:17	413	14,6	79,1	11
28/04/2	20:17:18	411	14,6	79,3	11,1
28/04/2	20:47:19	413	14,6	79,2	11
28/04/2	21:17:20	413	14,6	79	11
28/04/2	21:47:21	410	14,6	79	11
28/04/2	22:17:22	412	14,6	78,8	11
28/04/2	22:47:23	412	14,5	78,8	10,9
28/04/2	23:17:24	412	14,4	78,7	10,8
28/04/2	23:47:25	412	14,4	78,6	10,7



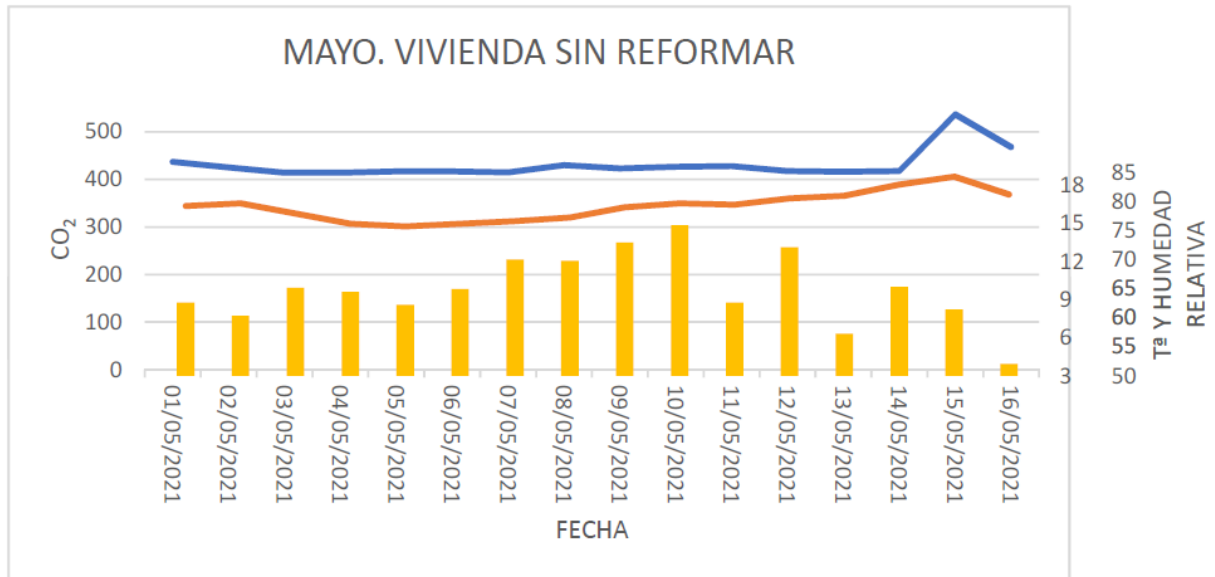
28 DE ABRIL. VIVIENDA REFORMADA

Date:	Time:	CO2:	Temperature	Humi	Dew
28/04/2	0:04:43	477	16,3	79,1	12,7
28/04/2	0:34:43	476	16,3	79,1	12,7
28/04/2	1:04:43	475	16,3	79,1	12,7
28/04/2	1:34:43	473	16,3	79,1	12,7
28/04/2	2:04:43	474	16,3	79	12,7
28/04/2	2:34:43	470	16,2	79,1	12,6
28/04/2	3:04:43	468	16,2	79	12,6
28/04/2	3:34:43	469	16,2	79,1	12,6
28/04/2	4:04:43	470	16,2	79,1	12,6
28/04/2	4:34:43	467	16,2	79	12,6
28/04/2	5:04:43	468	16,2	79	12,6
28/04/2	5:34:43	466	16,2	79	12,6
28/04/2	6:04:43	469	16,2	79	12,6
28/04/2	6:34:43	468	16,2	79	12,6
28/04/2	7:04:43	465	16,2	79	12,6
28/04/2	7:34:43	467	16,2	79	12,6
28/04/2	8:04:43	466	16,2	79	12,6
28/04/2	8:34:43	468	16,1	79	12,5
28/04/2	9:04:43	467	16,1	78,9	12,4
28/04/2	9:34:43	469	16,1	78,9	12,4
28/04/2	10:04:43	472	16,1	78,8	12,4
28/04/2	10:34:43	476	16,1	78,8	12,4
28/04/2	11:04:43	478	16,1	78,7	12,4
28/04/2	11:34:43	481	16,1	78,7	12,4
28/04/2	12:04:43	484	16,1	78,7	12,4
28/04/2	12:34:43	486	16,1	78,6	12,4
28/04/2	13:04:43	487	16,1	78,6	12,4
28/04/2	13:34:43	488	16,1	78,6	12,4
28/04/2	14:04:43	490	16,1	78,5	12,4
28/04/2	14:34:43	491	16,1	78,6	12,4
28/04/2	15:04:43	493	16,1	78,6	12,4
28/04/2	15:34:43	494	16,1	78,6	12,4
28/04/2	16:04:43	494	16,1	78,7	12,4
28/04/2	16:34:43	494	16,1	78,7	12,4
28/04/2	17:04:43	499	16	78,7	12,3
28/04/2	17:34:43	495	16	78,8	12,3
28/04/2	18:04:43	496	16	78,8	12,3
28/04/2	18:34:43	497	16	78,8	12,3
28/04/2	19:04:43	500	16	78,8	12,3
28/04/2	19:34:43	498	16	78,9	12,3
28/04/2	20:04:43	495	16	78,9	12,3
28/04/2	20:34:43	493	16	78,9	12,3
28/04/2	21:04:43	492	16	78,9	12,3
28/04/2	21:34:43	492	16	78,9	12,3
28/04/2	22:04:43	490	15,9	78,9	12,2
28/04/2	22:34:43	488	15,9	78,9	12,2
28/04/2	23:04:43	488	15,9	78,9	12,2
28/04/2	23:34:43	487	15,9	78,9	12,2



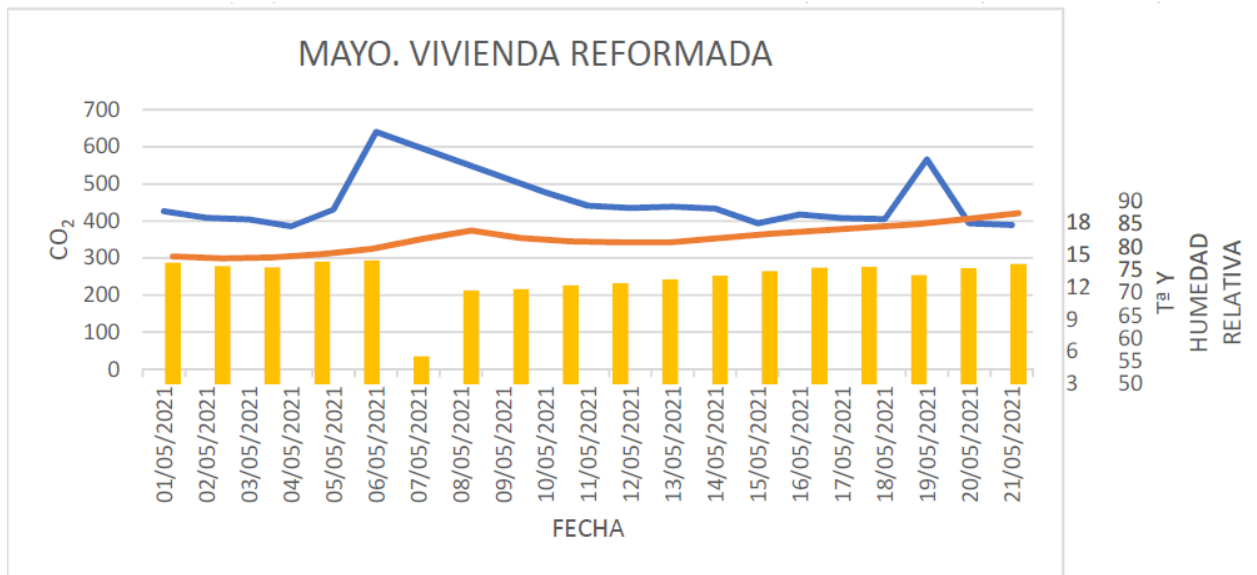
MAYO. VIVIENDA SIN REFORMAR

Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
01/05/2021	14:19:30	437	16,4	62,7	9,3
02/05/2021	14:20:18	425	16,6	60,4	8,9
03/05/2021	14:21:06	414	15,8	65,2	9,3
04/05/2021	14:21:54	414	15	64,5	8,4
05/05/2021	14:22:42	417	14,8	62,3	7,7
06/05/2021	14:23:30	417	15	65	8,5
07/05/2021	14:24:18	415	15,2	70,1	9,8
08/05/2021	14:25:06	430	15,5	69,9	10
09/05/2021	14:25:54	423	16,3	73	11,5
10/05/2021	14:26:42	427	16,6	76	12,4
11/05/2021	14:27:30	428	16,5	62,7	9,4
12/05/2021	14:28:18	418	17	72,2	12
13/05/2021	14:29:06	416	17,2	57,3	8,7
14/05/2021	14:29:54	418	18,1	65,4	11,5
15/05/2021	14:30:42	537	18,7	61,5	11,2
16/05/2021	14:31:30	468	17,3	52,1	7,4



MAYO. VIVIENDA REFORMADA

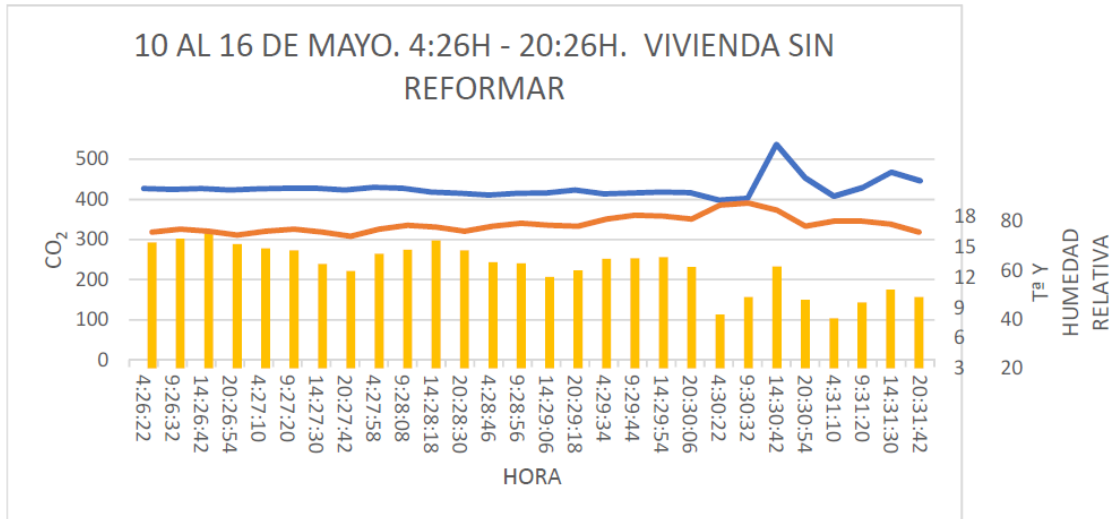
Date:	Time:	CO2:	Temperature: rel.	Humidit	Dew
01/05/2021	14:04:43	426	14,9	76,6	10,8
02/05/2021	14:04:43	409	14,7	75,8	10,5
03/05/2021	14:04:43	404	14,8	75,6	10,5
04/05/2021	14:04:43	386	15,1	76,8	11,1
05/05/2021	14:04:43	431	15,6	77,1	11,6
06/05/2021	14:04:43	640	16,5	56,1	7,7
10/05/2021	14:04:43	477	17,3	70,5	11,9
11/05/2021	14:04:43	441	16,6	70,8	11,3
12/05/2021	14:04:43	435	16,3	71,6	11,2
13/05/2021	14:04:43	439	16,2	72,1	11,2
14/05/2021	14:04:43	433	16,2	72,9	11,3
15/05/2021	14:04:43	394	16,6	73,7	11,9
16/05/2021	14:04:43	417	17	74,7	12,5
17/05/2021	14:04:43	408	17,3	75,5	12,9
18/05/2021	14:04:43	405	17,6	75,7	13,3
19/05/2021	14:04:43	567	17,9	73,9	13,2
20/05/2021	14:04:43	394	18,4	75,4	14
21/05/2021	14:04:43	389	18,9	76,3	14,6



10 AL 16 DE MAYO. 4:26H - 20:26H. VIVIENDA SIN REFORMAR

Date:	Time:	CO2:	Temperatur	rel.	Dew
10/05/2021	4:26:22	427	16,5	71,4	11,3
10/05/2021	9:26:32	425	16,8	72,9	11,9
10/05/2021	14:26:42	427	16,6	76	12,4
10/05/2021	20:26:54	423	16,2	70,8	10,9
11/05/2021	4:27:10	426	16,6	69	10,9
11/05/2021	9:27:20	428	16,8	68,2	10,9
11/05/2021	14:27:30	428	16,5	62,7	9,4
11/05/2021	20:27:42	423	16,1	59,7	8,3
12/05/2021	4:27:58	430	16,8	66,8	10,6
12/05/2021	9:28:08	428	17,2	68,5	11,4
12/05/2021	14:28:18	418	17	72,2	12
12/05/2021	20:28:30	415	16,6	68,2	10,7
13/05/2021	4:28:46	411	17,1	63,4	10,1
13/05/2021	9:28:56	415	17,4	62,9	10,3
13/05/2021	14:29:06	416	17,2	57,3	8,7
13/05/2021	20:29:18	423	17,1	60	9,3
14/05/2021	4:29:34	414	17,8	64,7	11,1
14/05/2021	9:29:44	416	18,2	64,9	11,5
14/05/2021	14:29:54	418	18,1	65,4	11,5
14/05/2021	20:30:06	417	17,8	61,3	10,3
15/05/2021	4:30:22	398	19,2	41,9	6
15/05/2021	9:30:32	403	19,4	49	8,4
15/05/2021	14:30:42	537	18,7	61,5	11,2
15/05/2021	20:30:54	454	17,1	48	6
16/05/2021	4:31:10	408	17,6	40,4	4
16/05/2021	9:31:20	429	17,6	46,9	6,1
16/05/2021	14:31:30	468	17,3	52,1	7,4
16/05/2021	20:31:42	446	16,5	49,1	5,8

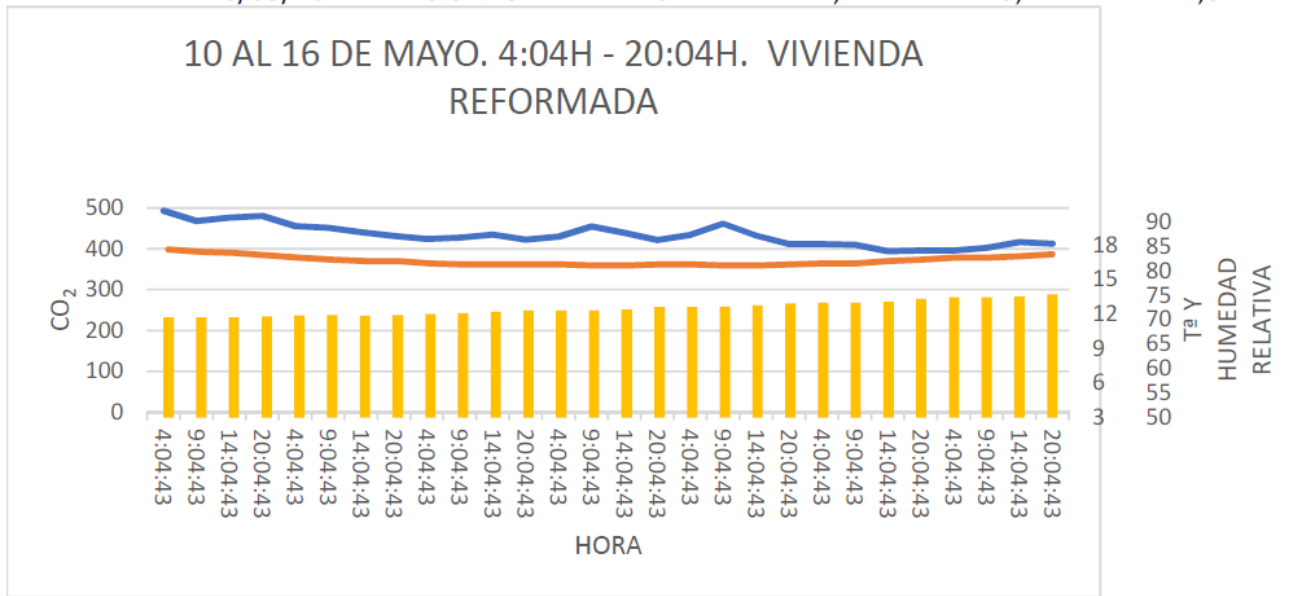
NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



10 AL 16 DE MAYO. 4:04H - 20:04H. VIVIENDA REFORMADA

Date:	Time:	CO2:	Temperatur	rel.	Dew
10/05/2021	4:04:43	493	17,6	70,5	12,2
10/05/2021	9:04:43	468	17,4	70,5	12
10/05/2021	14:04:43	477	17,3	70,5	11,9
10/05/2021	20:04:43	481	17,1	70,7	11,7
11/05/2021	4:04:43	456	16,9	70,9	11,6
11/05/2021	9:04:43	452	16,7	71	11,4
11/05/2021	14:04:43	441	16,6	70,8	11,3
11/05/2021	20:04:43	432	16,6	71	11,3
12/05/2021	4:04:43	424	16,4	71,2	11,2
12/05/2021	9:04:43	428	16,3	71,3	11,1
12/05/2021	14:04:43	435	16,3	71,6	11,2
12/05/2021	20:04:43	423	16,3	71,9	11,2
13/05/2021	4:04:43	430	16,3	71,9	11,2
13/05/2021	9:04:43	455	16,2	71,9	11,1
13/05/2021	14:04:43	439	16,2	72,1	11,2
13/05/2021	20:04:43	422	16,3	72,6	11,4
14/05/2021	4:04:43	434	16,3	72,6	11,4
14/05/2021	9:04:43	462	16,2	72,7	11,3
14/05/2021	14:04:43	433	16,2	72,9	11,3
14/05/2021	20:04:43	412	16,3	73,3	11,5
15/05/2021	4:04:43	412	16,4	73,5	11,7
15/05/2021	9:04:43	410	16,4	73,5	11,7
15/05/2021	14:04:43	394	16,6	73,7	11,9
15/05/2021	20:04:43	396	16,7	74,2	12,1
16/05/2021	4:04:43	396	16,9	74,6	12,4
16/05/2021	9:04:43	403	16,9	74,6	12,4
16/05/2021	14:04:43	417	17	74,7	12,5
16/05/2021	20:04:43	413	17,2	75,2	12,8

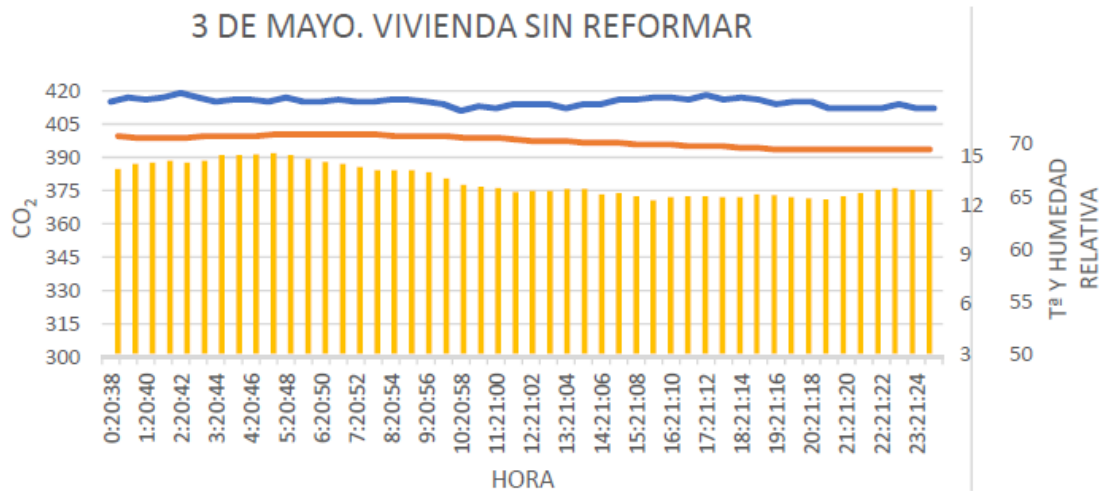
NORIEGA MUÑIZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021]



3 DE MAYO. VIVIENDA SIN REFORMAR

Date:	Time:	CO2:	Temperature	Humi	Dew
03/05/2	0:20:38	415	16,2	67,6	10,2
03/05/2	0:50:39	417	16,1	68,1	10,2
03/05/2	1:20:40	416	16,1	68,2	10,2
03/05/2	1:50:41	417	16,1	68,4	10,3
03/05/2	2:20:42	419	16,1	68,2	10,2
03/05/2	2:50:43	417	16,2	68,4	10,4
03/05/2	3:20:44	415	16,2	68,9	10,5
03/05/2	3:50:45	416	16,2	68,9	10,5
03/05/2	4:20:46	416	16,2	69	10,5
03/05/2	4:50:47	415	16,3	69,1	10,6
03/05/2	5:20:48	417	16,3	68,9	10,6
03/05/2	5:50:49	415	16,3	68,6	10,5
03/05/2	6:20:50	415	16,3	68,3	10,5
03/05/2	6:50:51	416	16,3	68,1	10,4
03/05/2	7:20:52	415	16,3	67,8	10,3
03/05/2	7:50:53	415	16,3	67,5	10,3
03/05/2	8:20:54	416	16,2	67,5	10,2
03/05/2	8:50:55	416	16,2	67,5	10,2
03/05/2	9:20:56	415	16,2	67,3	10,1
03/05/2	9:50:57	414	16,2	66,7	10
03/05/2	10:20:58	411	16,1	66,1	9,8
03/05/2	10:50:59	413	16,1	65,9	9,7
03/05/2	11:21:00	412	16,1	65,8	9,7
03/05/2	11:51:01	414	16	65,4	9,5
03/05/2	12:21:02	414	15,9	65,5	9,4
03/05/2	12:51:03	414	15,9	65,5	9,4
03/05/2	13:21:04	412	15,9	65,7	9,5
03/05/2	13:51:05	414	15,8	65,7	9,4
03/05/2	14:21:06	414	15,8	65,2	9,3
03/05/2	14:51:07	416	15,8	65,3	9,3
03/05/2	15:21:08	416	15,7	65	9,1
03/05/2	15:51:09	417	15,7	64,6	9,1
03/05/2	16:21:10	417	15,7	64,9	9,1
03/05/2	16:51:11	416	15,6	65	9,1
03/05/2	17:21:12	418	15,6	65	9,1
03/05/2	17:51:13	416	15,6	64,9	9
03/05/2	18:21:14	417	15,5	64,9	8,9
03/05/2	18:51:15	416	15,5	65,2	9
03/05/2	19:21:16	414	15,4	65,1	8,9
03/05/2	19:51:17	415	15,4	64,9	8,8
03/05/2	20:21:18	415	15,4	64,8	8,8
03/05/2	20:51:19	412	15,4	64,7	8,8
03/05/2	21:21:20	412	15,4	65	8,9
03/05/2	21:51:21	412	15,4	65,3	8,9
03/05/2	22:21:22	412	15,4	65,6	9
03/05/2	22:51:23	414	15,4	65,8	9
03/05/2	23:21:24	412	15,4	65,6	9
03/05/2	23:51:25	412	15,4	65,6	9

■ NORIEGA MUÑOZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021] En: TFG B.



3 DE MAYO. VIVIENDA REFORMADA

Date:	Time:	CO2:	Temperature	Humi	Dew
03/05/2	0:04:43	405	14,8	76	10,6
03/05/2	0:34:43	405	14,8	75,9	10,6
03/05/2	1:04:43	409	14,8	75,8	10,6
03/05/2	1:34:43	410	14,8	75,8	10,6
03/05/2	2:04:43	413	14,8	75,7	10,6
03/05/2	2:34:43	412	14,8	75,7	10,6
03/05/2	3:04:43	410	14,8	75,8	10,6
03/05/2	3:34:43	410	14,8	75,7	10,6
03/05/2	4:04:43	412	14,8	75,7	10,6
03/05/2	4:34:43	412	14,8	75,7	10,6
03/05/2	5:04:43	409	14,8	75,8	10,6
03/05/2	5:34:43	406	14,8	75,9	10,6
03/05/2	6:04:43	404	14,8	75,9	10,6
03/05/2	6:34:43	405	14,8	75,9	10,6
03/05/2	7:04:43	401	14,8	75,9	10,6
03/05/2	7:34:43	401	14,8	75,9	10,6
03/05/2	8:04:43	403	14,8	75,9	10,6
03/05/2	8:34:43	404	14,8	75,9	10,6
03/05/2	9:04:43	401	14,8	75,8	10,6
03/05/2	9:34:43	402	14,8	75,9	10,6
03/05/2	10:04:43	401	14,8	75,9	10,6
03/05/2	10:34:43	400	14,8	75,8	10,6
03/05/2	11:04:43	399	14,8	75,7	10,6
03/05/2	11:34:43	403	14,8	75,7	10,6
03/05/2	12:04:43	403	14,8	75,6	10,5
03/05/2	12:34:43	401	14,8	75,6	10,5
03/05/2	13:04:43	403	14,8	75,6	10,5
03/05/2	13:34:43	404	14,8	75,6	10,5
03/05/2	14:04:43	404	14,8	75,6	10,5
03/05/2	14:34:43	406	14,8	75,6	10,5
03/05/2	15:04:43	403	14,8	75,7	10,6
03/05/2	15:34:43	402	14,8	75,8	10,6
03/05/2	16:04:43	400	14,8	75,8	10,6
03/05/2	16:34:43	402	14,8	75,9	10,6
03/05/2	17:04:43	401	14,8	75,9	10,6
03/05/2	17:34:43	397	14,9	75,9	10,7
03/05/2	18:04:43	395	14,9	76	10,7
03/05/2	18:34:43	391	14,9	76,1	10,7
03/05/2	19:04:43	391	14,9	76,1	10,7
03/05/2	19:34:43	384	14,9	76,2	10,8
03/05/2	20:04:43	385	14,9	76,2	10,8
03/05/2	20:34:43	382	14,9	76,3	10,8
03/05/2	21:04:43	380	14,9	76,4	10,8
03/05/2	21:34:43	377	14,9	76,4	10,8
03/05/2	22:04:43	377	14,9	76,4	10,8
03/05/2	22:34:43	376	14,9	76,4	10,8
03/05/2	23:04:43	377	14,9	76,4	10,8
03/05/2	23:34:43	379	14,9	76,4	10,8

■ NORIEGA MUÑIZ, Dolores. Evaluación de la mejora del comportamiento higrotérmico y calidad del aire de la vivienda rural, en libre evolución, tras su rehabilitación energética. [2021] En: TFG B.

