

INFORME DE RESULTADOS

“Evaluación del potencial de ahorro energético y consolidación metodológica en barrios bioclimáticos de Zaragoza”.

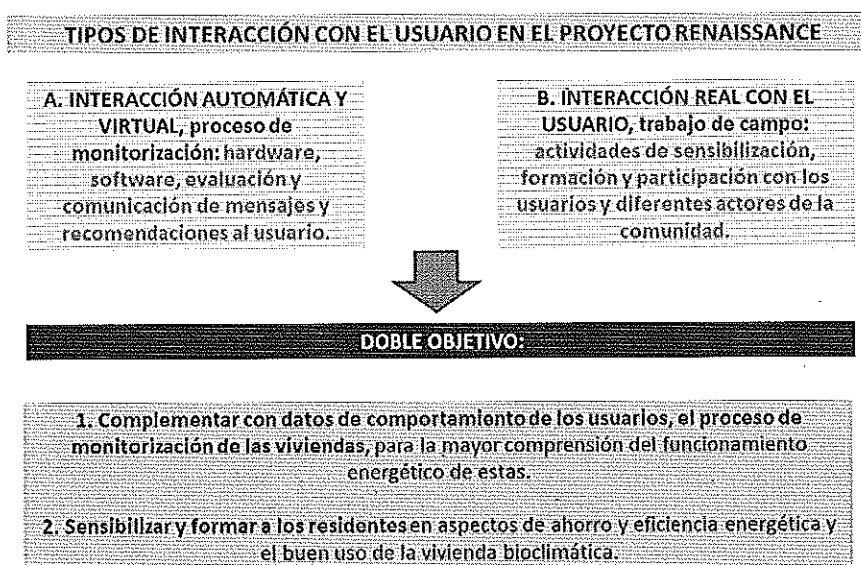
METODOLOGÍA UTILIZADA

En el estudio actual se ha afianzado la metodología de estudio energético e interacción con el usuario, desarrollada en el proyecto Renaissance por el Grupo de energía y Edificación. Esta metodología se basa en dos procesos, uno el proceso de monitorización que nos permite medir y conocer, cuanta energía consume nuestra vivienda, cómo y las posibles causas del consumo excesivo, y otro el proceso de interacción con el usuario.

El proceso de monitorización es clave, porque nos proporciona información y conocimiento sobre el funcionamiento energético de nuestra vivienda en tiempo real, proporcionando al usuario la posibilidad de reaccionar y adoptar correcciones en sus hábitos diarios.

Pero el acceso a la información no basta solo para el cambio de hábitos. En el punto siguiente se explica el trabajo de interacción con el usuario, una vez el proceso de monitorización funciona correctamente.

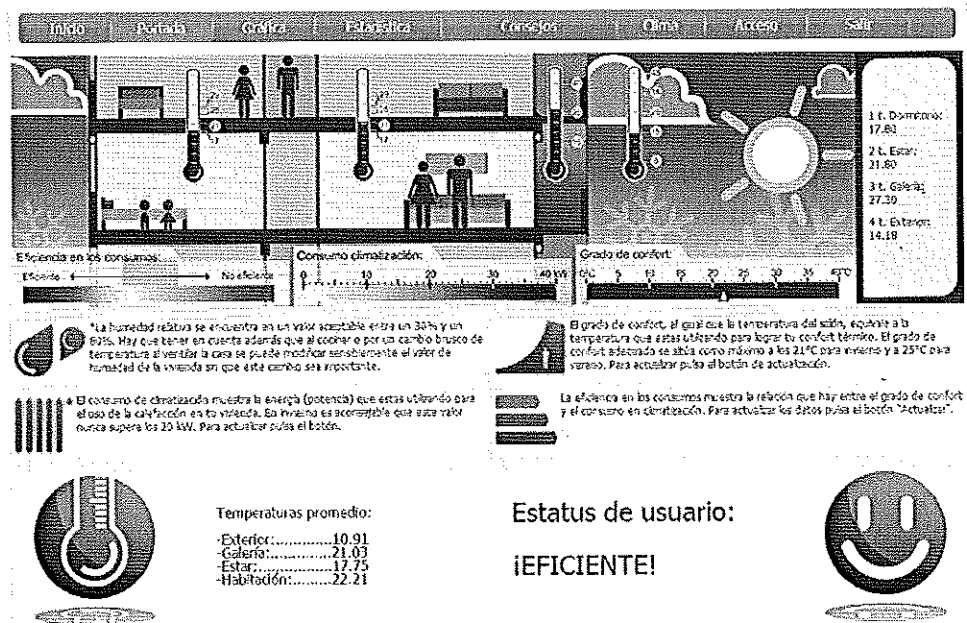
La interacción con el usuario la podemos dividir en dos tipos tal y como muestra el siguiente esquema:



La interacción automática y virtual a través de las TIC, es la devolución en tiempo real de los datos de monitorización energética.

El GEE ha desarrollado una aplicación web en el que el usuario puede consultar en tiempo real los datos de confort térmico de su vivienda. Esta devolución se desarrolla a partir de un software que muestra los datos de forma sencilla y atractiva, en una web propia o a través de telefonía móvil. Los usuarios, a partir de una contraseña, pueden consultar en tiempo real sus datos de confort y consumo energético, además reciben mensajes de alerta a situaciones susceptibles de ahorro energético y recomendaciones para la corrección de estas. En el software desarrollado los usuarios también pueden consultar la evolución de su consumo

energético, además de poder comparar su situación energética en relación a datos de confort medio y consumo medio de la comunidad de estudio. A continuación se muestra la portada de la aplicación web:



La interacción real con el usuario se hace a partir de las visitas realizadas a las viviendas en el momento de la instalación de los equipos de monitorización, sondas y contadores eléctricos de electricidad. Se realizan cuestionarios y se hace un trabajo de formación y sensibilización con los propios usuarios. Además al final del estudio se les devuelve un informe del estudio de su vivienda y los diferentes factores que influyen en su consumo. Ver documento anexo, Informe energético vecinos.

Como extensión de este proyecto y consolidación de la metodología se han redactado otros proyectos como se adjunta en esta memoria: Proyecto Societic.

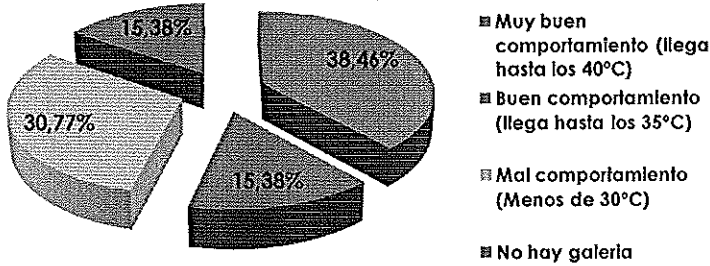
RESULTADOS DEL ESTUDIO

Se analizan las 13 viviendas de las cuáles tenemos información de las sondas de confort térmico instaladas y del equipo de consumo instantáneo de electricidad, Efergy, 7 viviendas del barrio de Parque Goya y 6 viviendas del barrio de Valdespartera. Aunque en este último se ha hecho el trabajo educativo en dos viviendas más y se ha instalado el equipo Efergy, no se dispone de datos de las sondas por diferentes motivos técnicos que se explican al final de este informe.

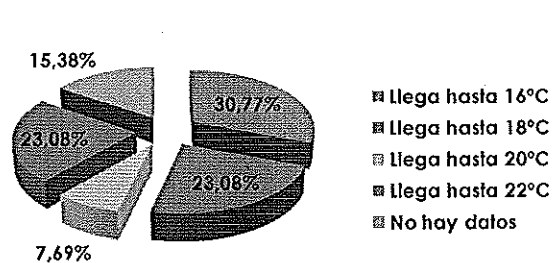
Además en cada visita se hizo una formación y sensibilización sobre ahorro energético y uso de la vivienda bioclimática y se realizaron cuestionarios a los usuarios, cuando se instalaban los equipos y cuando se retiraron, sobre aspectos socioeconómicos, características de las viviendas, hábitos de gestión energética y consumos.

ANÁLISIS GALERÍA ACRISTALADAS

Análisis de la Temperatura máxima alcanzada en las Galerías acristaladas (Días soleados)



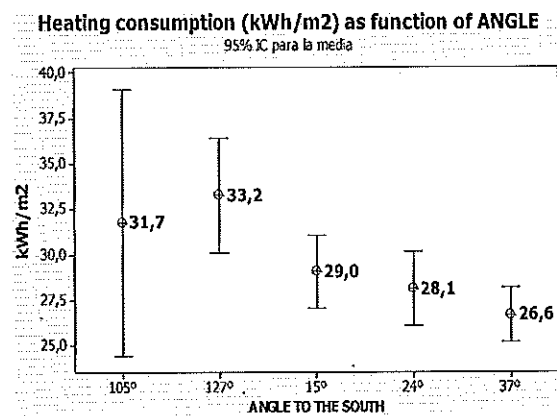
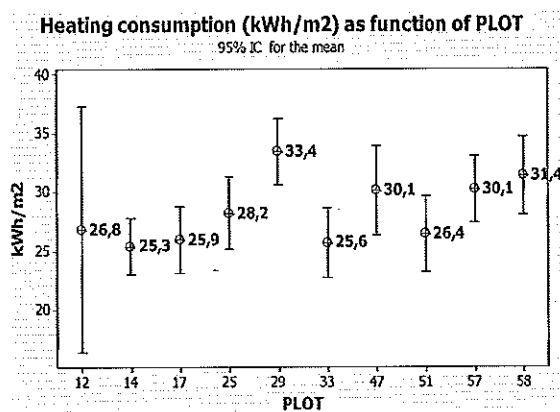
Analisis de Temperatura de la galería (Días Nublados)



Tal y como muestra el gráfico superior el 30,77% tiene un mal comportamiento de la galería acristalada, ya que no alcanza ni los 30°C en los días soleados. En este caso se debe a que uno de los pisos es un bajo situado en el barrio de Valdespartera por lo que las horas de sol son menores que el resto de pisos del edificio, por el sombreamiento de los bloques de enfrente. El otro piso es un segundo del barrio de Parque Goya y no se sabe las razones de su mal funcionamiento. Puede ser debido a que tenga infiltraciones o un mal aislamiento.

Factores arquitectónicos y de diseño en relación al consumo en calefacción:

A continuación se muestran un análisis realizado en el barrio de Valdespartera en relación al consumo de calefacción de diferentes viviendas y cómo influyen diferentes factores arquitectónicos en este. Por ejemplo uno de los factores analizados es los pisos situados en la planta baja de los edificios. Estos al recibir menos horas de radiación solar directa en la galería alcanzan menos T^a y la demanda de calefacción es mayor que en el resto de pisos.



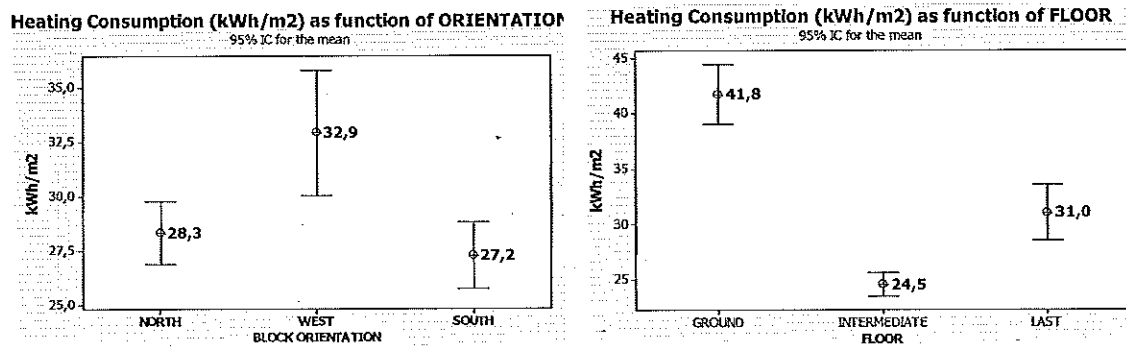


Figura 1: consumo kwh/m2 basado en a) pisos y parcelas b) ángulo hacia el sur, c) orientación del bloque de pisos, d) situación del piso en el bloque de pisos

Analizando las gráficas, se puede concluir que las viviendas que más se consumen son:

- Orientadas hacia el Oeste, 27° hacia el sur (127°).
- Los apartamentos de la planta baja
- La parcela perteneciente a la 29. Parcela con vivienda sin galería acristalada.

Si un vecino vive en un edificio orientado hacia el norte o hacia el sur se puede ahorrar hasta un 23% en comparación con un edificio orientado al oeste.

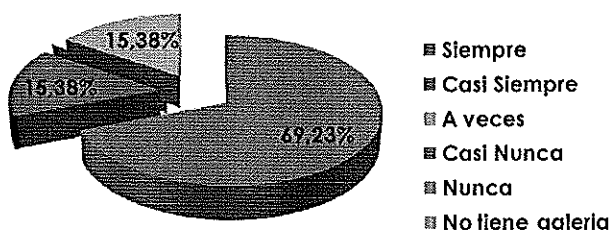
El promedio de los pisos intermedios consumen menos que otros pisos. De hecho, si un vecino vive en un piso intermedio se puede ahorrar hasta un 30% en comparación con el último piso y hasta un 45% en comparación con el primer piso durante el invierno 2010-2011.

Podemos destacar que el hecho de que una vivienda tenga una galería acristalada (la mayoría de Valdespratera) ahorra hasta un 16% el consumo de calefacción en comparación con una vivienda sin galería acristalada.

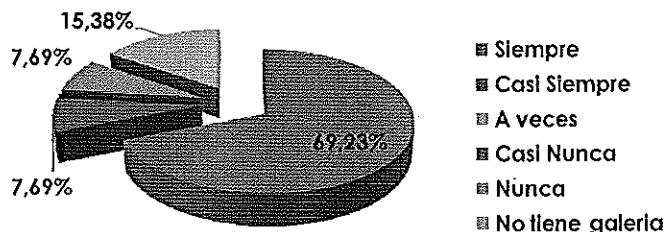
Uso del invernadero en invierno y verano:

A continuación se recogen las diferentes prácticas que realizan los usuarios en relación al uso del invernadero en invierno y verano y que determinan la demanda energética de la vivienda en gran medida.

Porcentaje de Vivienda que CIERRAN la galería acristalada en INVIERNO

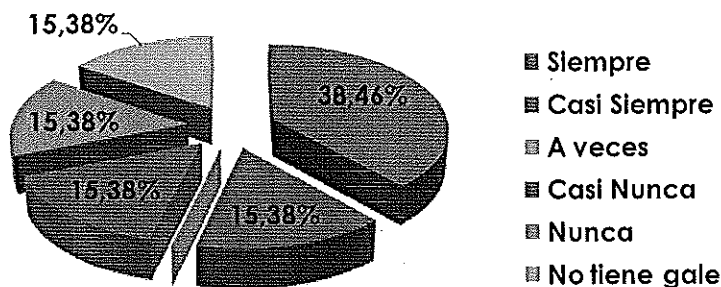


Porcentaje de Viviendas que evitan obstáculos en la galería en INVIERNO



Los gráficos anteriores muestran los resultados de las respuestas contestadas en los cuestionarios realizados en las viviendas estudiadas. Existe un 15,38% de viviendas que no cierran la galería siempre. Esta práctica es fundamental para que la galería acristalada alcance la máxima T^a en los días soleados y el calor acumulado pase a la vivienda sin tener que encender la calefacción. Igualmente si no dejamos pasar la radiación solar a la galería por la existencia de cortinas, estores u otros obstáculos se verá reducido los beneficios de la galería acristalada durante el invierno.

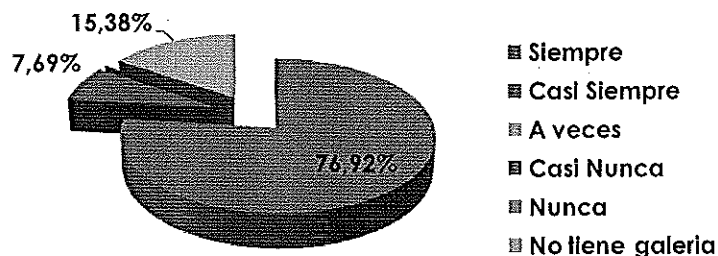
Porcentaje de Viviendas que ABRE la puerta Galería-Salón en INVIERNO



El gráfico anterior también muestra los resultados de una práctica fundamental para el buen aprovechamiento de la galería acristalada en los días soleados de invierno. Es importante que en la medida de lo posible abramos la puerta de la galería-salón para distribuir el calor acumulado en el invernadero durante las horas de sol. Sin embargo, tal y como muestra el gráfico esta práctica se podría mejorar en un % elevado de las viviendas estudiadas ya que un 15,38% lo hace casi siempre y un 15,38% casi nunca. Esta práctica tiene que ver con la disponibilidad de poder abrir la galería durante las horas de sol, ya que si se llega muy tarde a la vivienda, por la tarde-noche, el tener esta puerta abierta durante todo el día puede que haga bajar la T^a del salón en vez de aumentarla.

A continuación se muestran los resultados de las prácticas de utilización del invernadero en verano. Como se ve en los dos gráficos hay un 7,69% que no abre la galería acristalada siempre sino casi siempre y un 15,38% no utilizan elementos de sombreado "siempre" para evitar la radiación solar durante el verano en la galería.

Porcentaje de Viviendas que ABREN la galería acristalada en VERANO

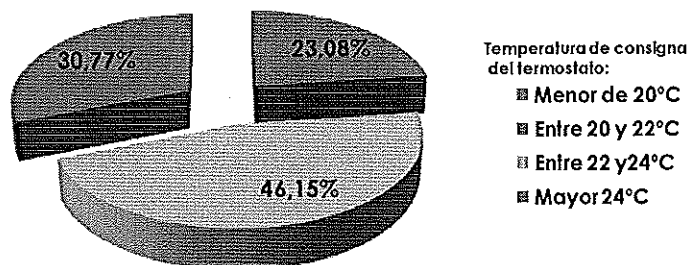


Porcentaje de Viviendas que tienen elementos de sombreamiento en la galería en VERANO (evitar radiación)



REGULACIÓN DE LA CALEFACCIÓN

Temperatura de consigna del termostato habitual (Porcentaje de Viviendas)

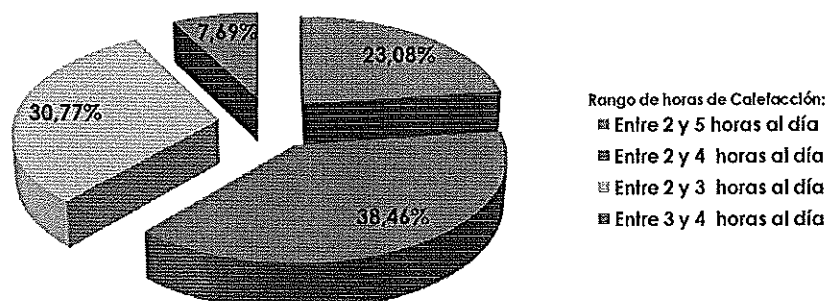


Tal y como muestra el gráfico superior, según los datos de monitorización en relación a la Tª media del salón cuando ya no da el sol, la Tª de consigna del termostato en la mayoría de las viviendas está por encima de la Tª de confort recomendada, 20-21°C, en invierno. Ya que un 46,15% tienen una Tª media del salón entre 22-24°C y un 30,77% por encima de los 24°C. En el

caso del rango de 22-24°C puede haber viviendas que regulando a una Tª adecuada el termostato, alcancen una mayor Tª por las ganancias solares del invernadero. Pero las de mayor de 24°C no. Solo un 27% de las viviendas regulan a una Tª de confort adecuada, menor a 22°C. Sin embargo tal y como se muestra más adelante el 73% de las viviendas analizadas presentan consumos de calefacción estándar, bajos o muy bajos y solo un 27% tienen un consumo alto o muy alto.

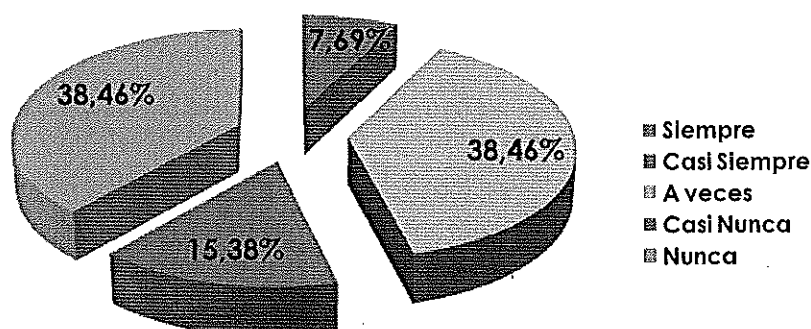
En relación a la Tª de regulación del termostato, existe una relación fuerte entre la Tª de regulación de la calefacción y la existencia de niños pequeños. En las viviendas analizadas con niños pequeños, un total de 6, en 5 viviendas la Tª del termostato está por encima de los 20-21°C recomendados.

**Horas de Calefacción al día de media
(Porcentaje de Viviendas)**



Tal y como muestra el gráfico superior, según los datos de monitorización, todas las viviendas encienden la calefacción durante un número de horas al día inferior a 5 horas. La mayoría, un 38,46% entre 2 y 4 horas y un 30,77% entre 2 y 3. En principio este número de horas diarias puede parecer adecuado pero como muestra el gráfico inferior de calefacción nocturna, de los días analizados un % elevado de las viviendas estudiadas, un 38,46%, han dejado la calefacción encendida "a veces" durante la noche y un 7,69% "siempre".

**Uso de la calefacción nocturna
(Porcentaje de Viviendas)**

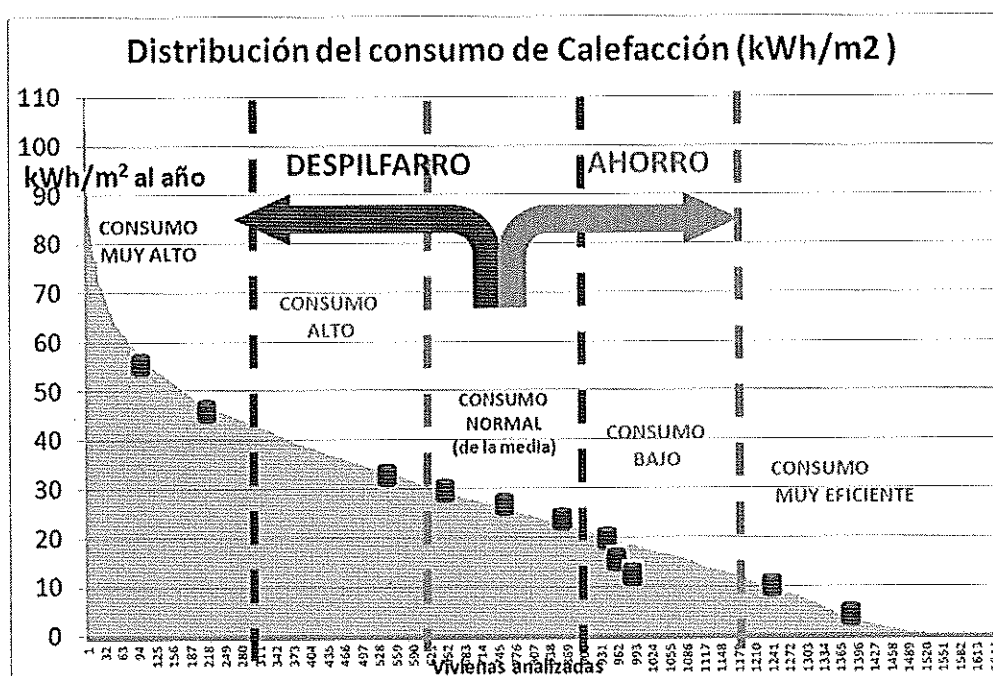


Todos estos parámetros analizados hasta ahora: buen comportamiento del invernadero, buen uso del invernadero en invierno, adecuada regulación del termostato de la calefacción, adecuado nº de horas de encendido de la calefacción, apagar la calefacción por la noche, más

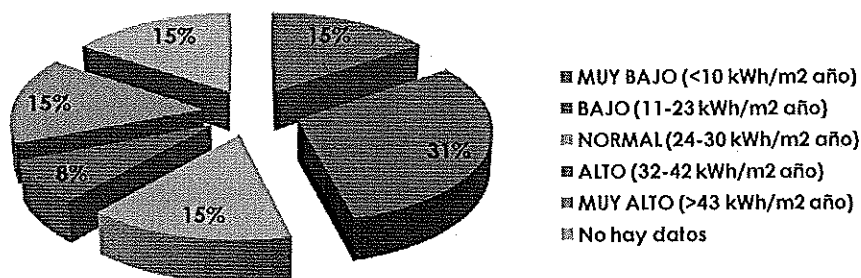
otras prácticas como una ventilación adecuada durante el invierno no superior a 15 minutos, bajar persianas al oscurecer para reforzar el aislamiento, cerrar y abrir radiadores para distribuir el calor, etc. determinan el consumo final de calefacción que se muestra a continuación.

CONSUMO DE LA CALEFACCIÓN

En el siguiente gráfico, se ha situado el consumo de las viviendas sobre la distribución de consumos de calefacción analizados en el proyecto Renaissance en 1600 viviendas del barrio de Valdespartera. En el que una de las principales conclusiones extraídas del estudio fue que para algunas viviendas con características constructivas y de diseño semejantes, el consumo de calefacción es hasta un 300% más respecto al consumo medio del conjunto, consumo que se corresponde con lo evaluado en las distintas simulaciones. Las causas de este mayor consumo en calefacción son variadas, pero en torno al 70% del mismo se puede atribuir a hábitos del usuario.

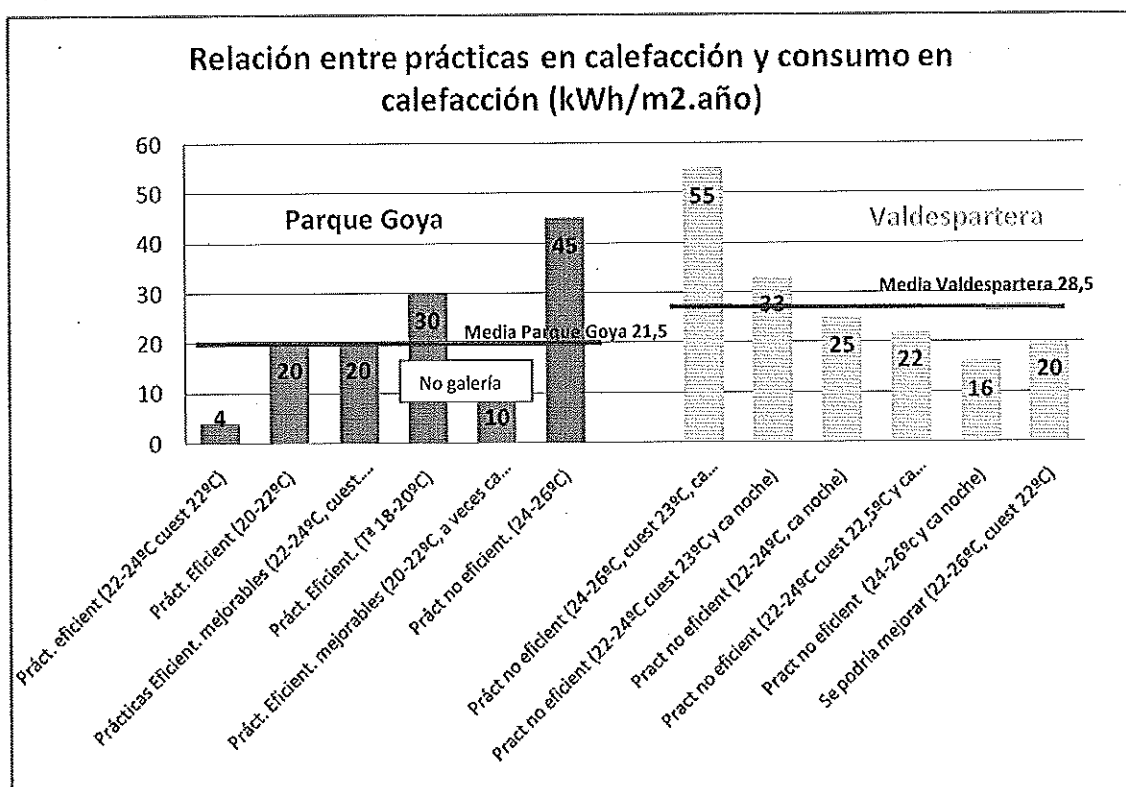


Consumo (Porcentaje de Viviendas)



En este estudio de 13 viviendas de Parque Goya y Valdespartera más o menos se repite la distribución de los consumos de calefacción. De las 11 viviendas de las que disponemos datos

de consumo de calefacción solo un 27,3% tienen un consumo por encima del consumo estimado para este tipo de viviendas bioclimáticas. En los tres casos este sobreconsumo se debe a una regulación del termostato de la calefacción muy por encima de la T^a de confort recomendada, con T^a s medias en el salón de 22-26°C, además en dos casos dejan la calefacción encendida por la noche. La vivienda con mayor consumo, 55kwh/m2.año, dispone de una galería que tiene un comportamiento bajo en cuanto a las ganancias solares, ya que está situado en una planta baja. En los otros dos el comportamiento de la galería es alto pero las prácticas no eficientes hacen que tengan un consumo elevado.



Parque Goya:

Tal y como muestra el gráfico superior, en el caso de las viviendas de Parque Goya, hay una relación directa entre las prácticas eficientes y el consumo bajo o muy bajo de calefacción y las prácticas no eficientes y el consumo alto de calefacción. Las viviendas que realizan unas prácticas eficientes en Parque Goya, regulando el termostato a una T^a adecuada y apagando la calefacción por la noche tienen un consumo bajo (20, 20 kwh/m2.año), muy bajo (4, 10 kwh/m2.año) o normal (30kwh/m2.año). La única vivienda que regula a una T^a muy superior a la T^a de confort, con una T^a media en el salón de 24-26°C, tiene un consumo muy alto (45 kwh/m2.año). Hay una vivienda que tiene prácticas eficientes y tiene un consumo normal, de 30 kwh/m2.año, debido a que no disponen de galería.

Valdespartera:

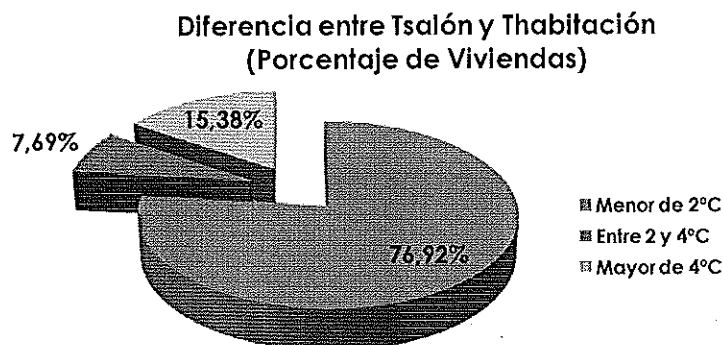
En el caso de las viviendas de Valdespartera, la relación entre las prácticas de calefacción y el consumo, no es tan directa. Hay 3 viviendas que aun realizando prácticas no eficientes a la hora de utilizar la calefacción presentan unos consumos bajos (22 y 16 kwh/m2.año) y normal (25kwh/m2.año). Esto se debe a que utilizan la calefacción con prácticas no eficientes, es

decir regulan está a una T^a por encima de los $20-21^{\circ}\text{C}$ y la dejan encendida por la noche, pero la encienden pocos días al año. La vivienda que mayor consumo presenta, $55\text{kwh/m}^2\cdot\text{año}$, es debido a sus prácticas no eficientes y porque es una vivienda situada en planta baja.

Comparación entre Parque Goya y Valdespartera:

Como se puede comprobar la media de consumo en Parque Goya es de $21,5\text{kwh/m}^2\cdot\text{año}$ y la de Valdespartera $28,5\text{kwh/m}^2\cdot\text{año}$ para las viviendas estudiadas. Aunque no es mucha diferencia, es apreciable, ya que si nos fijamos en las prácticas en el uso de la calefacción en Parque Goya casi todas las viviendas menos dos presentan prácticas eficientes pero en Valdespartera casi todas presentan prácticas no eficientes, menos una que podría mejorarlas. En Parque Goya la T^a de regulación de la calefacción es más baja, solo una vivienda presenta una T^a media en el salón de $24-26^{\circ}\text{C}$ y una entre $22-24^{\circ}\text{C}$, sin embargo en Valdespartera 3 presentan una T^a media en el salón de $24-26^{\circ}\text{C}$ y 3 entre $22-24^{\circ}\text{C}$. Además en Parque Goya todas las viviendas menos 2 apagan "siempre" la calefacción por la noche y en Valdespartera solo una vivienda la apaga "siempre" por la noche.

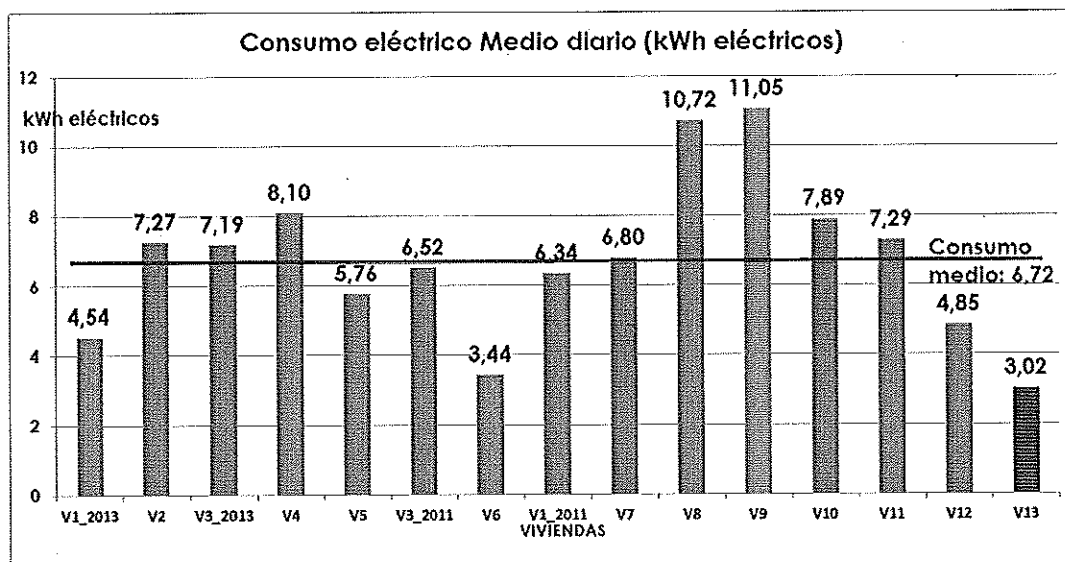
Las mejores prácticas en Parque Goya se pueden deber a que 2 de las 6 viviendas participantes en Parque Goya ya habían participado en una campaña educativa en el 2011 realizada por el Ayuntamiento "Parque Goya Pinta Verde" y tres disponen de un comportamiento del invernadero muy bueno.



El gráfico superior muestra la diferencia de T^a media de las habitaciones orientadas al sur y las orientadas al norte. En la mayoría de casos la diferencia no supera los 2°C , en un 76,92%, pero en un 15,38% supera los 4°C . En este caso puede que haya infiltraciones o mal aislamiento en la vivienda o no se distribuya bien el calor en esta. Se recomienda en estos casos, cerrar los radiadores de las habitaciones orientadas al Sur parcialmente y abrir totalmente los de las habitaciones norte que queramos calentar.

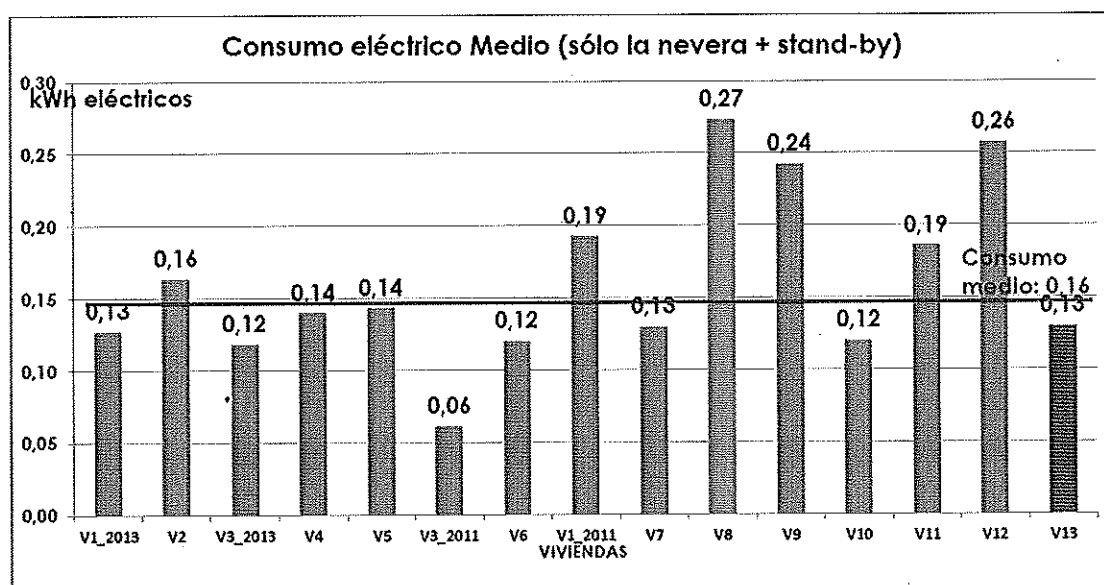
CONSUMO MEDIO ELÉCTRICO

A continuación se muestra el consumo eléctrico de las viviendas estudiadas en Parque Goya y Valdespartera. Hay dos viviendas la V1 y la V3 que han participado en dos programas educativos en el 2011 y en el 2013 por lo que aparecen datos de los dos periodos.

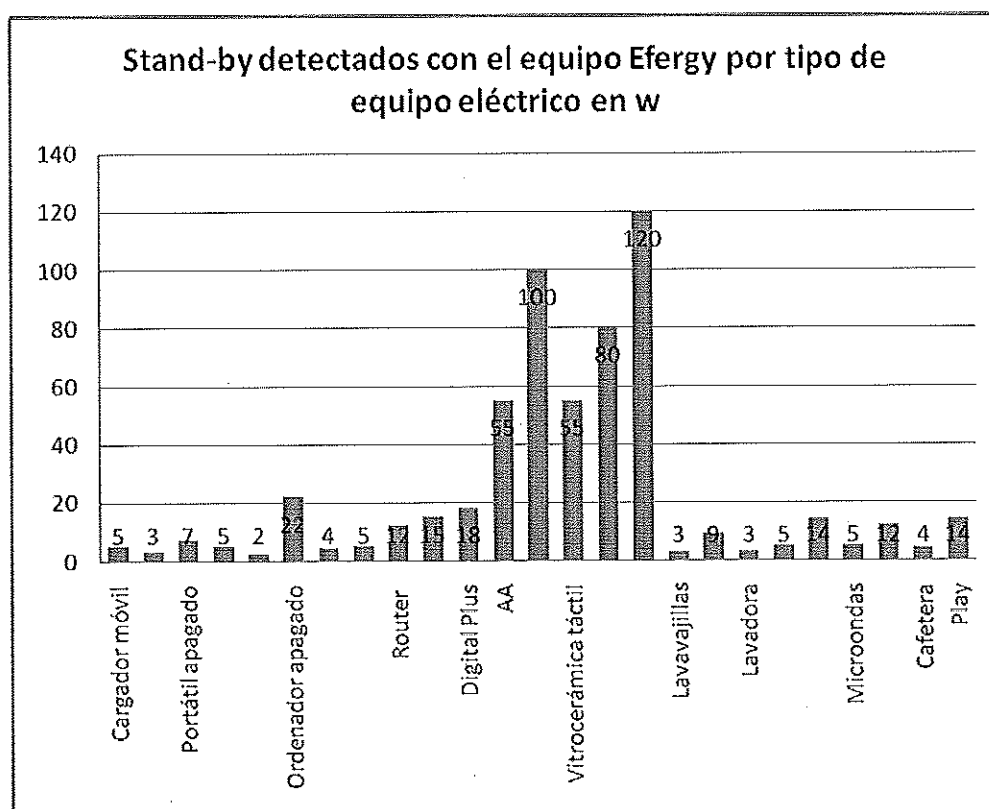


Tal y como el muestra el gráfico superior el consumo eléctrico medio de las viviendas de estudio es de 6,72kwh/día, un consumo inferior a la media de las viviendas del estado español 8-9kwh/día pero que se sitúa por encima a la media de otros estudios realizados por el mismo grupo de investigación en viviendas de Parque Goya (con una media de 5,4kwh/día de 27 viviendas estudiadas) y Valdespartera (con una media de 5,2kwh/día de 30 viviendas estudiadas). Este consumo más elevado se puede deber a que los datos de este estudio son de diciembre-enero donde el consumo eléctrico es más elevado por las pocas horas de luz diarias y porque se hace más consumo al estar más en las viviendas.

La V9 es la vivienda que mayor consumo eléctrico tiene diario, esto se puede explicar en parte porque la familia tienen dos niños pequeños uno es un bebé por lo que él y su madre están la mayoría del tiempo en casa. La siguiente con mayor consumo es la V8 donde viven 4 personas, dos de ellos dos jóvenes. En la vivienda V4 también viven cuatro personas y dos son niños pequeños, haciendo que el consumo sea más elevado, se ponen muchas lavadoras y secadoras. Y por último la vivienda que les sigue con mayor consumo V10, es una pareja donde la mayoría del día hay alguien en la vivienda. Las viviendas con menor consumo eléctrico, V1 a pesar de ser 4 personas tienen muy buenas prácticas e iluminación eficiente, V5 son tres personas con buenas prácticas e iluminación eficiente, V6 vive una persona y tiene todos los equipos de bajo consumo y está poco en casa, V13 son dos personas con muy buenos hábitos e iluminación eficiente y V12 son dos personas con buenos hábitos.

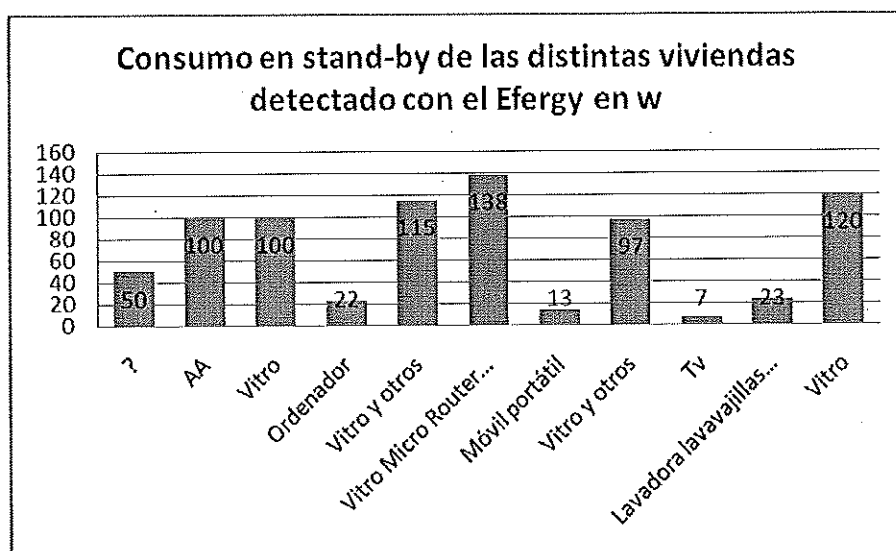


El gráfico superior muestra el consumo “base” cuando todo el mundo está durmiendo, de 3-5h de la madrugada. Durante este periodo el consumo eléctrico que aparece será el de la nevera y los posibles consumos fantasmas de los aparatos eléctricos.



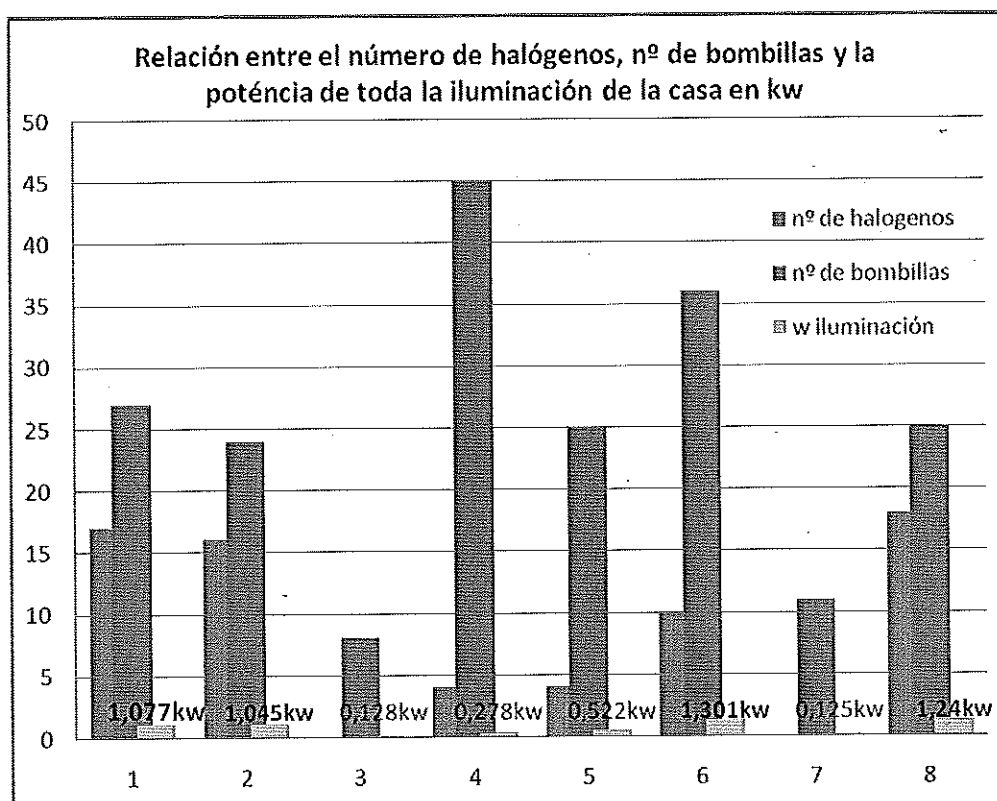
En el gráfico superior se muestran los resultados de los ejercicios que los usuarios han realizado con el equipo Efergy. Este ejercicio consistía en intentar que en el monitor del equipo que muestra la potencia eléctrica instantánea, se intentara llegar a 0. Así han descubierto cuánto consumía el stand-by de ciertos equipos que se quedan con el piloto rojo encendido,

como la Tv, u otros equipos que aun no teniendo piloto rojo y estando apagados siguen consumiendo, como el aire acondicionado y las vitrocerámicas táctiles. A continuación se muestra la suma de los diferentes standbys en las diferentes viviendas que han realizado este ejercicio.



Hay que tener en cuenta que el Contador de consumo instantáneo de electricidad, Efergy, no tiene en cuenta el "factor de potencia de las cargas", en la medida de la potencia instantánea consumida. Es decir el transmisor solo lee potencia aparente por lo cual no tiene en cuenta el factor de potencia propio de cargas inductivas y capacitivas. Sin embargo el consumo de energía en kWh será real pero la medición de la energía puede ofrecer valores en kW más alto de los nominales reales en función del factor de potencia correspondiente, que en resumen pueden ser hasta el 10-15% superior. Según esta explicación de un técnico de este tipo de aparatos, las medidas realizadas de estos "consumos ignorados" suelen ser unos 10-15% menores, siendo aun así bastante considerables.

A continuación también se muestra la relación entre el nº de bombillas, el nº de halógenos y la suma de la potencia instantánea cuando todas las bombillas están encendidas. Se demuestra que cuantas más bombillas halógenas haya en la vivienda mayor es la potencia en iluminación.



ANÁLISIS INTEGRAL:

Teniendo en cuenta todos los aspectos energéticos analizados de cada vivienda, funcionamiento de la galería, uso calefacción, consumo calefacción y consumo eléctrico se han categorizado las diferentes viviendas de Parque Goya y Valdespartera.

Parque Goya:

		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Funcionamiento invernadero	1 Muy Buen comportamiento (hasta 40°C)			x		x	x	
	2 Buen Comportamiento (hasta 35°C)		x					
	3 Mal comportamiento (<30°C)				x seguramente por sombreamiento de edificios de alrededor			
	0 no galera	x						x
Hábitos de calefacción registrados con la monitorización	1 Prácticas eficientes (Tª adecuada <22°C, n° adecuado horas al día, no calefacción noche, buen uso invernadero)		x		x, pero se podría mejorar (asegurarse que ponen el termostato a 20°C y que apagan por la noche, ahora 22-24°C salón)	x, pero se podría mejorar (apagar por la noche la calefacción siempre,	x, se podría mejorar ajustando la Tª a 21°C en ved a 22°C	x (Tª salón 18-20°C)
	2 Se podrían mejorar (Tª entre 22-24°C y no calefacción noche)	x (ajustar Tª de regulación a 21°C, ahora 22-23°C)						
	3 Prácticas no eficientes (Tª de regulación de calefacción <22°C y calefacción encendida por la noche)			x (en regulación Tª, muy por encima de los 21°C, ahora 24-26°C salón)				
Consumo calefacción	1 muy bajo <10 kWh/m2.año					x 10	x 4	
	2 bajo 10-23 kWh/m2.año		x 20		x 20			
	3 medio 24-30 kWh/m2.año							x 30
	4 alto 32-40 kWh/m2.year							
	5 muy alto >43 kWh/m2.year			x 45				
Consumo eléctrico	1 Bajo 1,5-2kw h/día.pers	x	x				x	
	2 Medio 2-2.54kw h/día.pers			x	x			
	3 Alto 2.54-3kw h/día.pers							x
	4 Muy Alto >3 kw h/día.pers					x una persona		
	GLOBAL	Medio	Muy Eficiente	No Eficiente	Eficiente	Eficiente	Muy Eficiente	Eficiente

Valdespartera:

			V8	V9	V10	V11	V12	V13
Funcionamiento Invernadero	1	Muy Buen comportamiento (hasta 40°C)						x
	2	Buen Comportamiento (hasta 35°C)		?	x	x	x	
	3	Mal comportamiento (<30°C)	x es una planta baja					
	0	no galería						
Hábitos de calefacción registrados con la monitorización	1	Prácticas eficientes (Tª adecuada <22°C, no adecuado horas al día, no calefacción noche, buen uso invernadero)						
	2	Se podrían mejorar (Tª entre 22-24°C y no calefacción noche)			x, (Tª de regulación ajustar a 21°C, ahora 22-26°C salón, cuest 22°C, y apagar la calefacción por la noche siempre)			
	3	Prácticas no eficientes (Tª de regulación de calefacción <22°C y calefacción encendida por la noche)	x, (la Tª de regulación es muy superior a 20-21°C, 23°C, dejan la calefacción encendida por la noche "a veces")	x, (Tª de regulación ajustar a 21°C y por la noche a 18°C, ahora 22,5°C día y 22°C noche)		x, (Tª de regulación ajustar a 21°C, ahora 22-24°C salón y apagar la calefacción por la noche)	x, (Tª de regulación ajustar a 21°C, ahora 24-26°C salón y apagar calefacción por la noche)	x, (Tª de regulación ajustar a 21°C, ahora 23°C y apagar calefacción por la noche)
Consumo calefacción	1	muy bajo <10 kWh/m2.año						
	2	bajo 10-23 kWh/m2.año		x 22	x 20		x 16	
	3	medio 24-30 kWh/m2.año				x 25		
	4	alto 32-40 kWh/m2.year						x 33
	5	muy alto >43 kWh/m2.year	x 55					
Consumo eléctrico	1	Bajo 1,5-2kwh/día.pers			x			
	2	Medio 2-2,54kwh/día.pers					x	x
	3	Alto 2,54-3kwh/día.pers	x	x				
	4	Muy Alto >3 kwh/día.pers				x		
Global			No eficiente	Medio	Muy Eficiente	Alto	Medio	Alto

Resumen del análisis Integral:

		Parque Goya	Valdespartera	Total	Total%
Funcionamiento invernadero	Muy Buen comportamiento (hasta 40°C)	3	1	4	33,33
	Buen Comportamiento (hasta 35°C)	1	3	4	33,33
	Mal comportamiento (<30°C)	1	1	2	16,67
	No galería	2	0	2	16,67
Hábitos de calefacción registrados con la monitorización	Prácticas eficientes (Tª adecuada <22°C, n° adecuado horas al día, no calefacción noche, buen uso invernadero)	5	0	5	38,46
	Se podrían mejorar (Tª entre 22-24°C y no calefacción noche)	1	1	2	15,38
	Prácticas no eficientes (Tª de regulación de calefacción <22°C y calefacción encendida por la noche)	1	5	6	46,15
Consumo calefacción	Muy bajo <10 kwh/m2.año	2	0	2	16,67
	Bajo 10-23 kwh/m2.año	2	3	5	41,67
	Medio 24-30 kwh/m2.año	1	1	2	16,67
	Alto 32-40 kwh/m2.year	0	1	1	8,33
	Muy alto >43 kwh/m2.year	1	1	2	16,67
Consumo eléctrico	Bajo 1,5-2kwh/día.pers	3	1	4	30,77
	Medio 2-2,54kwh/día.pers	2	2	4	30,77
	Alto 2,54-3kwh/día.pers	1	2	3	23,08
	Muy Alto >3 kwh/día.pers	1	1	2	15,38

El esquema anterior muestra el resumen del análisis de las viviendas estudiadas en función del funcionamiento del invernadero, los hábitos de calefacción registrados con los datos de monitorización, consumo de calefacción y consumo eléctrico.

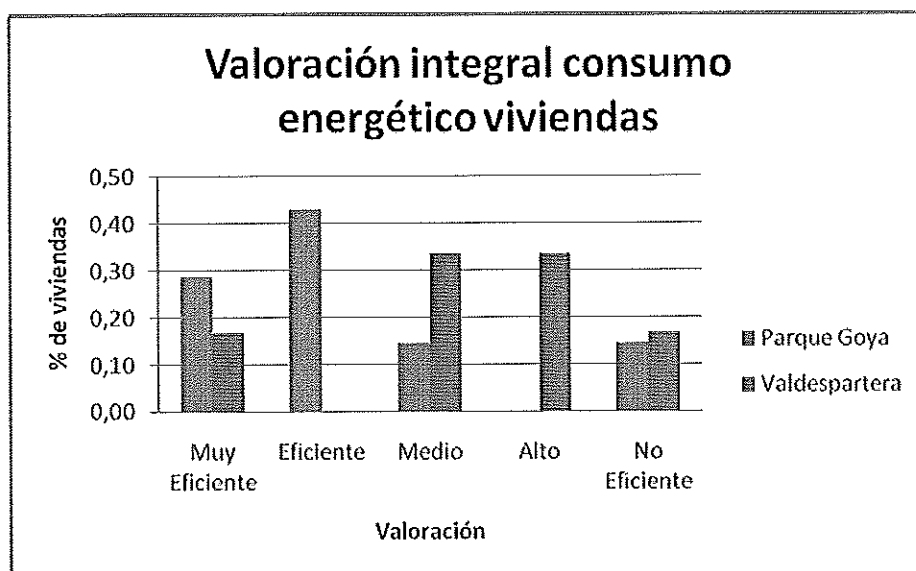
Tal y como muestra el cuadro anterior de las viviendas estudiadas en lo que se refiere a consumo de calefacción un 25% está por encima de la media en este tipo de viviendas (30kwh/m2.año) un porcentaje más elevado tiene prácticas ineficientes a la hora de utilizar la calefacción (Tª por encima de los 21°C y calefacción encendida por la noche) y en relación al consumo eléctrico un 38,46% tiene un consumo alto o muy alto respecto a la media de viviendas estudiadas (2,54kwh/día.persona) y un porcentaje más elevado. Por todo esto se considera que se podría mejorar aún mucho en el ahorro de energía sobre todo a partir de las mejoras en las prácticas de los usuarios.

Como hemos dicho anteriormente la media de consumo en Parque Goya es de 21,5kwh/m2.año y la de Valdespartera 28,5kwh/m2.año para las viviendas estudiadas. Está diferencia que es más significativa si nos fijamos en cada una de ellas, se debe fundamentalmente a que las viviendas de Valdespartera estudiadas tienen prácticas menos eficientes a la hora de utilizar la calefacción, regulan está a una Tª más elevada y dejan más la calefacción encendida por la noche, aunque estas prácticas las practiquen pocos días al año cuando encienden la calefacción.

CONCLUSIONES

Como conclusión del estudio de las 13 viviendas estudiadas, un 70% de las viviendas analizadas tienen un comportamiento energético muy eficiente, eficiente o estándar y un 30% alto o no eficiente. Así lo muestra el cuadro y el gráfico siguiente:

VALORACIÓN INTEGRAL DEL CONSUMO ENERGÉTICO	Parque Goya %	Valdespartera %	Total %
Muy Eficiente	0,29	0,17	0,23
Eficiente	0,25	0,00	0,23
Medio			0,23
Alto	0,00	0,33	0,15
No Eficiente	0,14	0,17	0,15



El factor más determinante del consumo energético en calefacción en las diferentes viviendas estudiadas es el comportamiento del usuario y las características socioeconómicas de las personas que habitan esta, como por ejemplo la existencia de niños pequeños o no. Por encima de las características arquitectónicas de la vivienda, en este caso de la existencia o no de galería acristalada o el buen funcionamiento de esta galería en los días de sol de invierno.

Se puede concluir que para viviendas semejantes en diseño y características arquitectónicas, de Valdespartera y Parque Goya, se puede llegar a consumir hasta un 70% más de energía en calefacción solo por realizar hábitos eficientes o ineficientes. Hacer un buen uso del invernadero en invierno (cerrándolo completamente y dejando pasar el sol durante el día), regular el termostato a 20°C y por la noche apagar la calefacción, son los factores que en este estudio han determinado más el consumo eficiente de las viviendas.

Estos resultados obtenidos a partir del estudio en profundidad de las viviendas bioclimáticas de Valdespartera y Parque Goya muestran resultados muy interesantes a la hora de evaluar el potencial de ahorro y la aplicación o no del mismo incluidas algunas causas. Lamentablemente lo restringido del estudio (afecta a 13 viviendas nada más) limita la posible extrapolación de

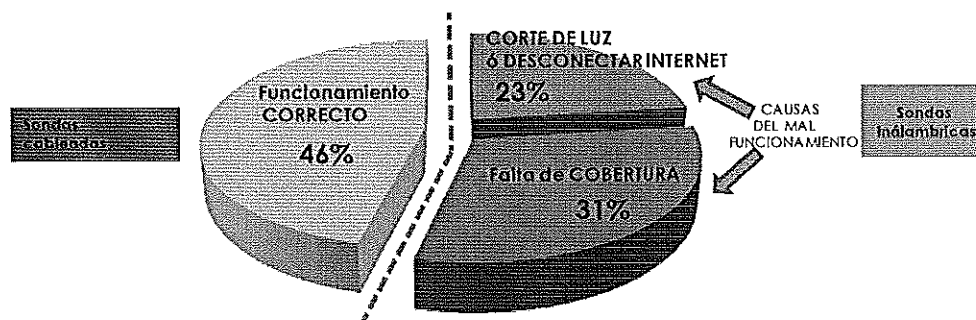
conclusiones. Es, pues, muy importante la ampliación del estudio a un número mayor de viviendas que permita una generalización fiable de las consideraciones realizadas con el presente análisis.

ANÁLISIS APLICACIÓN WEB INTERACCIÓN CON EL USUARIO

Dentro del proyecto se ha puesto en marcha una aplicación web de interacción con el usuario. A partir de esta aplicación web el usuario podía ver en tiempo real los datos de confort térmico de su vivienda, a partir de los datos recogidos por las sondas de confort (T^a y Humedad), instaladas en la galería, salón y habitación norte. Además a partir de esta web el usuario recibía consejos de ahorro energético a partir del mejor funcionamiento de su vivienda bioclimática y control de la calefacción.

Esta aplicación web ha fallado en muchas ocasiones debido a diferentes cuestiones técnicas, en el caso de las sondas inalámbricas colocadas en Parque Goya. En Valdespartera las sondas transmiten los datos por cableado de fibra óptica por lo que los usuarios han podido ver los siempre.

A continuación se muestran las diferentes causas del mal funcionamiento de la aplicación web y de que no tengamos los mismos datos de confort de todas las viviendas:



Uno de los resultados obtenidos en este proyecto es la confirmación de que el sistema de monitorización del confort térmico que mejor funciona es el de cableado de fibra óptica instalado cuando se construye la vivienda. En el caso de sondas inalámbricas queda trabajo por perfeccionarlo para alcanzar los objetivos de interacción con el usuario, que este pueda ver en tiempo real el comportamiento de su vivienda y reaccionar ante situaciones despilfarradoras y los objetivos de estudio del equipo investigador, disponer del mayor número de datos de las viviendas.

INFORME VIVIENDAS MONITORIZADAS

Código Vivienda: XXXXX

Email:

XXXXXXXXXXXXXX

Del estudio realizado en el barrio de Valdesparte durante el proyecto europeo Renaissance podemos afirmar que el clima de Zaragoza es favorable para los criterios bioclimáticos establecidos (las galerías acristaladas en la cara Sur, edificios rectangulares con fachadas norte-sur, entre otros), ya que los inviernos son muy fríos pero con la mayoría de los días soleados y los veranos muy calurosos.

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA:

Dirección: C/Halcón Maltés,1,2D

Orientación: 37° al Sur

Bloque: SUR

Planta: INTERMEDIA

Ubicación: Da a calle estrecha entre parcelas

m2: 80

Nº personas: 2

Horas en la vivienda: 12-16h

Niños y/o Mayores: 0

Tipo monitorización: 1

Web: X

Efergy: EE

GANANCIA SOLARES Y GALERÍA ACRISTALADA

Tiene: Cortinas galería

Según los datos analizados de su vivienda destacar que se encuentra en una ubicación **Favorable** para aprovechar la radiación solar proveniente del Sol y por tanto beneficiarse gratuitamente del sol.

Los datos analizados son del periodo: **Diciembre12_Febrero13**

INVIERNO

La temperatura máxima alcanzada por el invernadero(un día soleado) puede llegar a: **30°C**

La temperatura máxima alcanzada por el invernadero(un día nublado)puede llegar a: **Entre 11,5-17,8 °C**

USO DE LA GALERÍA ACRISTALADA(Información del usuario)

En invierno: El usuario abre la puerta entre el invernadero y el salón **Siempre**
Cierra la galería acristalada en INVIERNO **Siempre**
Evita obstáculos para que entre la Radiación solar: **Siempre**
Ventila máximo 15 minutos **Siempre**

En verano: Abre la galería acristalada en VERANO **Siempre**
Evitar la radiación solar directa con elementos de sombreamientos **Siempre**

Consejos del Uso de la Galería Acristala

EN INVIERNO: es aconsejable mantener la galería totalmente CERRADA y sin ningún tipo de obstáculo que impida el paso de la radiación solar. De esta manera se aprovechará el máximo Sol incidente, alcanzándose en condiciones muy favorables en los días soleados, hasta 40°C en el invernadero. Si favorecemos el paso de este calor acumulado en la galería, a nuestra vivienda, no necesitaremos el uso de calefacción en los días soleados de invierno. En los días no soleados se requeriría del uso de la calefacción a partir de las 15h y cuando la Temperatura de la vivienda sea menor de 20°C.Según el estudio realizado en el Barrio aún hay muchas viviendas que por diferentes motivos (al tender, por ventilar más de 15 minutos al día, por tener plantas en la galería,por tener una mascota etc..) abren la galería y no se aprovechan de los beneficios que esta parte de la vivienda les puede aportar en el ahorro de calefacción

EN VERANO: a diferencia del invierno se aconseja mantener la galería completamente ABIERTA para que no se acumule calor en el interior de ésta y se cree un flujo de aire en ese espacio abierto.Así evitaremos que se alcancen Tº elevadas que pueden llegar hasta los 50°C o más. La consecuencia de cerrar la galería es que este calor acumulado pasa al interior de la vivienda, haciéndose insoportable la estancia en esta y por tanto que sea necesario el uso del Aire Acondicionado.

Código de Vivienda: XXXXX

Los datos analizados corresponden a: Diciembre12_Febrero13

USO DE LA CALEFACCIÓN EN LA VIVIENDA:

La temperatura habitual de su salón es: Entre 22-26°C

Por lo que la temperatura de consigna habitual de calefacción es Entre 22-26°C

La temperatura máxima alcanzada en el salón es: 25,89 ° el día: 19/01/2013

Su termostato se encuentra en: Salón

Consejos de la temperatura de consigna del termostato adecuada

La temperatura de confort en invierno es de 20-21°C siempre y cuando vayamos con ropa adecuada de invierno. Se aconseja regular el termostato a una temperatura no superior de 21°C únicamente cuando se éste en casa y apagar la calefacción durante las horas de sueño (bajar el termostato a 17-19°C). Si regulas a esta temperatura (21°C) mejorarás tus defensas y ahorrarás en calefacción. Subir un grado la calefacción a partir del valor de 20°C, supone un aumento del 15% en la factura de la calefacción de su vivienda.

Por lo general usa la calefacción Entre 2 y 4 horas al día. (de media) y por la noche Casi Nunca la usa.

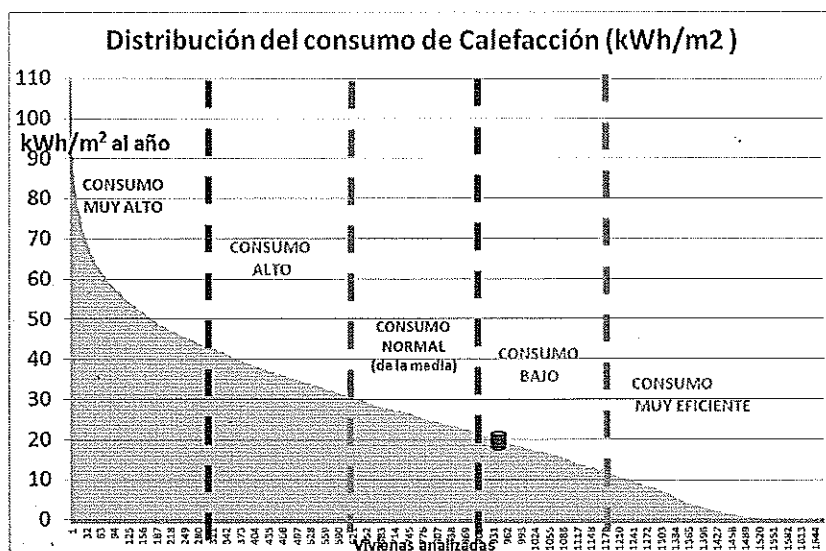
Tiene una diferencia de temperaturas entre el salón (Sur) y la habitación (Norte) Menor de 2°C

La tarifa de calefacción de la comunidad es: Tarifa 24 h

CONSUMO

El consumo medio por m2 de calefacción es: 20 kWh/m2 medios anuales

**Gráfico
Calefacción:**



Según el gráfico, tiene un consumo: BAJO en función de la distribución de consumos del barrio

Consejos de consumo de calefacción

Según el estudio del proyecto, el consumo medio anual de una vivienda bioclimática en Zaragoza es de 28 kWh/m². Cualquier valor superior a este valor es un DESPILFARRO de energía y de dinero. En cambio cualquier valor por debajo supone un ARRORO ENERGÉTICO, ECONÓMICO Y DE EMISIONES DE CO₂ emitidas a la atmósfera, con respecto a la media

Aírea la vivienda un máximo de 15 minutos: Siempre

Consejos de la ventilación diaria

Es suficiente ventilar 15 minutos al día para renovar el aire en el interior de la vivienda. Un tiempo superior a 15 minutos puede provocar que la vivienda se enfríe demasiado y requiera un aporte de calefacción extra para llegar a la temperatura de confort.

Código vivienda: XXXXX

La demanda de energía eléctrica en los hogares es cada vez mayor, y este aumento se explica por la instalación de nuevos equipos eléctricos y unas pautas de consumo que reflejan bastante derroche, como dejar luces encendidas en habitaciones vacías o mantener los electrodomésticos en modo standby.

CONSUMO ELÉCTRICO DE LA VIVIENDA:

El periodo de días analizado es: **35** días

El consumo medio diario es: **3,02** kWh medio diarios

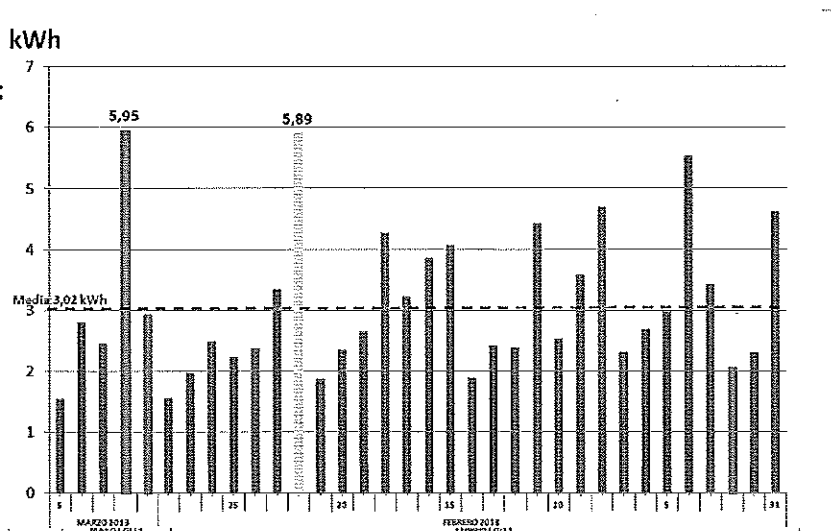
El mayor consumo diario es: **5,96** kWh el día: **03/03/2013**

El consumo medio mensual (estimado): **90,6** kWh medio mensuales

Consumo medio de stand-by: **0,13** kWh medio diarios

Consumo máximo de stand by diario: **0,48** kWh al día

**Consumo Diario
(kwh)
Datos del EFERGY:**



RESUMEN:

	Tu vivienda	Media viviendas estudiadas	Media Española
Consumo medio diario (kWh)	3,02	6,72	8-9
Valor máximo diario(kWh)	5,96		
Día del máximo	03/03/2013		
Consumo medio mensual (kWh)	90,6	201,54	
kWh / día -m2-	0,09	0,09	0,11
kWh/día -persona	1,51	2,41	3,65

Su consumo eléctrico medio mensual es **Menor** respecto de la media de las viviendas analizadas.

Según la Agencia Internacional de la Energía, en la mayoría de los hogares el consumo de energía derivado de mantener los aparatos en standby supone entre un 5 y un 10% del total de la energía consumida.

Código vivienda: XXXXX

CONSUMO "FANTASMA" IDENTIFICADO (Información del usuario)

Stand by Vitro (kW): 5W

Stand by Lavadora (kW):

Stand by Lavavajilla (kW):

Stand by Micondas (kW):

Stand by Secadora (kW):

Lista de Aparatos eléctricos que más consumen y (kW):
**Plancha 2100W;
Secador 1900W ;
Horno 1800W ;Micro
1000W; Vitro 1887W**

Stand by TV (kW):

Stand by Ordenador (kW):

Stand by Impresora (kW):

Stand by Router (kW): 18W

Stand by AAcondic (kW):

Nº Bombillas: 11 de bajo consumo

Nº Halógenos:

Potencia instantánea total iluminación: 381 W de las 11 bombillas (9W)

Consejos de Ahorro eléctrico

Hay aparatos eléctricos que al usarlos de forma frecuente puede aumentar considerablemente el consumo eléctrico de la vivienda y se podría evitar cambiando la tecnología o reduciendo el NÚMERO HALÓGENOS o reduciendo el USO MUY FRECUENTE DE SECADORA, HORNO, Aire Acondicionado, etc..

RECORDAR QUE...el electrodoméstico que consume más en nuestra vivienda es la NEVERA no tanto por su potencia instantánea sino porque siempre está encendido, por lo que convendría cambiarlo por uno de clase A+++ si disponéis de uno muy antiguo.

Además recomendar cambiar las bombillas incandescentes y halógenas por bombillas de bajo consumo o LED.

USO DEL AIRE ACONDICIONADO

Tiene equipo de aire acondicionado en su vivienda No

La temperatura a la que lo regula el Aire Acondicionado es inferior 25-26°C: No tiene AA

Consejos del Uso del Aire Acondicionado

Se recomienda utilizar lo menos posible el uso del Aire Acondicionado a partir de buenas prácticas como evitar la radiación solar durante el día, favorecer la ventilación cruzada cuando baje la Tº exterior y utilizar un ventilador de techo cuando la temperatura exterior no sea superior a 30°C . Para los días con temperaturas exteriores de más de 35°C, se recomienda que el aire acondicionado se use lo mínimo posible ya que supone un gasto eléctrico muy elevado, sobre todo cuando se pone a una temperatura de consigna menor de 26 °C.Cada grado de menos supone hasta un 10% más de consumo.

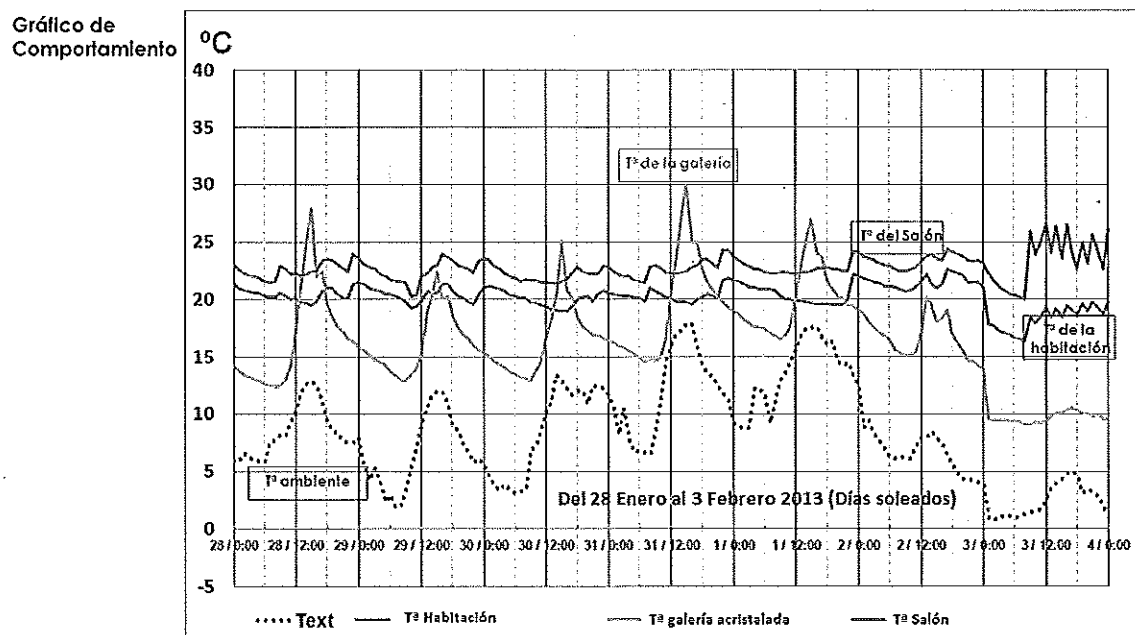
En verano, favorece la ventilación cruzada: Siempre

Consejos de la ventilación cruzada

El hecho de abrir las dos partes de la vivienda (Norte-sur), crea un flujo de aire en el interior de la vivienda que hace que se refresque y que al día siguiente tarda más en calentarse

COMPORTAMIENTO

FECHA: Del 28 Enero al 3 Febrero 2013 (Días soleados)

**CONCLUSIONES**

Debido a su ubicación y a la sombra que los edificios de enfrente provoca, su galería acristalada sólo puede captar la radiación solar unas pocas horas al día (de 9 a 13 h) aunque si cierra la galería puede llegar a los 30°C en los días soleados. La Tª de regulación de la calefacción según indican en el cuestionario no supera los 20-22°C. Aunque en los datos de monitorización la Tª media del salón es de 22-26°C, puede ser debido al invernadero o que se regule a una Tª más elevada. Las horas de calefacción son 2-4 horas diarias. Según los datos de calefacción algún día la calefacción ha estado encendida por la noche. El consumo es bajo (20kwh/m².año) y están satisfechos con el confort térmico y el coste de calefacción. Se recomienda bajar persianas cuando empieza a oscurecer para mejorar el aislamiento. El único inconveniente es que no hay un espacio previsto para colgar la ropa al aire libre lo que empeora el confort de la vivienda.

Tienen un consumo eléctrico diario de 3,02kwh/día muy por debajo de la media de las viviendas estudiadas y de la media de las viviendas españolas de 8kwh/día, en parte porque viven dos personas. El consumo eléctrico por persona es también bajo en relación a la media de las viviendas estudiadas con 1,51kwh/persona.día