

1. PLANTEAMIENTO DEL MÉTODO DE ANÁLISIS

La indagación bibliográfica que realizamos sobre la vivienda unifamiliar en España, y más específicamente de la vivienda de la comunidad catalana, nos motivó a plantearnos como objetivo principal del presente análisis el estudio del comportamiento de las viviendas de segunda residencia para identificar aquellas necesidades que pueden ser satisfechas a través de un re-acondicionamiento ambiental.

Según Argany (1984), el Institut de Estudis Metropolitans de Barcelona (1991) y de los datos de los Censos entre 1960 y 1990, desde los años 80, una proporción significativa de las viviendas de Cataluña de segunda residencia, sobretodo aquellas ubicadas dentro de la zona metropolitana de Barcelona o en las zonas próximas de otras ciudades medianas o grandes de esta Comunidad Autónoma como Tarragona y Reus, ha venido experimentando una serie de modificaciones producto de su conversión en viviendas principales. De allí que para el presente estudio se seleccionaron tres viviendas de segunda residencia que se encuentran ubicadas en el sector de Vilanova i la Geltrú, cuya construcción data de los años sesenta y presentan características de emplazamiento diferentes.

Para el análisis cuantitativo se dibujaron y midieron cada una de las viviendas, así como también se recogieron los datos de temperatura, humedad, temperatura radiante, movimiento del aire, iluminación natural y nivel de sonido, los cuales permitirían determinar el comportamiento ambiental de cada una de ellas.

Los datos se tomaron y registraron dentro y fuera de cada una de las viviendas, cada dos horas, desde las 9:00h hasta las 21:00h oficiales. Para este fin, se utilizaron instrumentos muy sencillos. También se registraron los datos emitidos por el centro de meteorología más próximo con el objeto de realizar comparaciones entre los valores del interior de las viviendas y de las parcelas y del Centro Meteorológico de Vilanova i la Geltrú.

Igualmente, se contrastaron los resultados de la aplicación de un cuestionario a cada uno de los propietarios de las viviendas con algunos datos previamente recogidos en el sitio a través de la observación y del registro fotográfico. Pero, además, también los resultados se utilizaron para comparar las opiniones de los usuarios sobre las características de las viviendas con los valores registrados a través de las mediciones.

1.1. Planteamiento de hipótesis

Para el análisis específico de las viviendas se ha formulado la siguiente hipótesis:

Las edificaciones residenciales construidas para fines estivales en la zona de la costa no responden adecuadamente a los parámetros ambientales y del entorno generando un elevado consumo energético para mejorar las condiciones ambientales por medios artificiales.

1.2. Selección de variables

De acuerdo con la hipótesis planteada y los resultados de la investigación teórica se llegaron a establecer algunas variables que están relacionadas con el objeto en estudio, es decir, con el comportamiento de las viviendas de segunda residencia. De acuerdo con su naturaleza, algunas de estas variables fueron analizadas desde el punto de vista cuantitativo, mientras que a otras se les aplicó el enfoque cualitativo. Esto permitió tener una visión más completa de la relación entre la vivienda, el medio que la rodea y sus ocupantes.

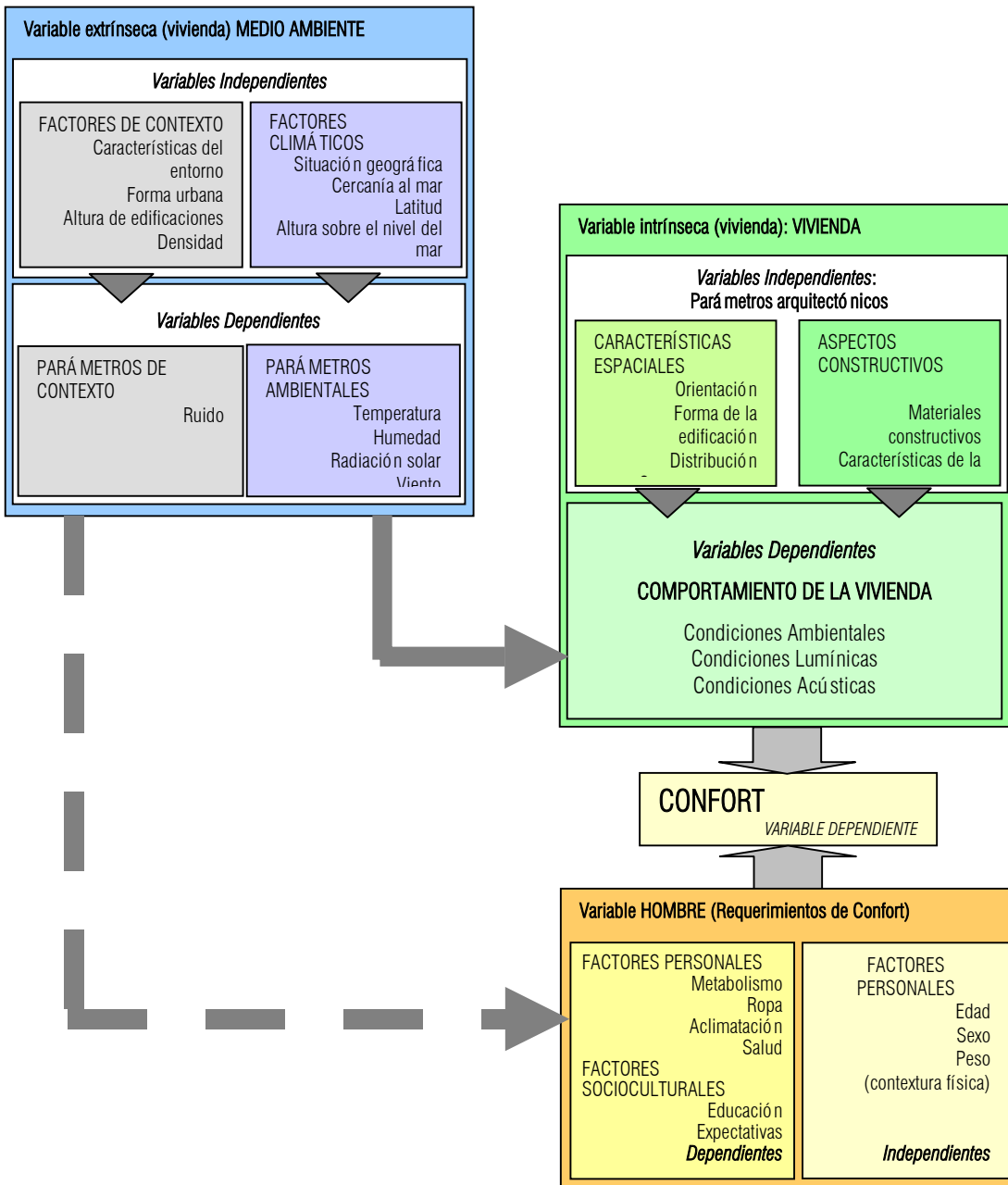


Fig.71. Relación entre las diferentes variables observadas. Fuente: K. Simancas

En el análisis de cada una de las viviendas, las variables se examinaron de modo particular y también interrelacionadas para poder tener una idea de conjunto. Esto se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Primero, se analizaron las variables dependientes e independientes relacionadas con el medio ambiente. Por lo tanto, se observaron las condiciones de los factores de contexto y se midieron los niveles de ruido en el entorno inmediato de cada una de las viviendas. Asimismo, se definieron las características de los factores climáticos, se obtuvieron los parámetros ambientales especificados por el centro meteorológico de Vilanova i La Geltrú y se midieron los del contexto más inmediato de cada una de las residencias.
2. En segundo lugar, se examinaron las variables propias de la vivienda, entre ellas las variables independientes que influyen directamente en el comportamiento térmico, acústico y lumínico como son los parámetros arquitectónicos, específicamente las características de forma y distribución, y los aspectos constructivos. Además, para el estudio de las variables dependientes se realizaron una serie de registros de la temperatura ambiente interior, humedad relativa, temperaturas de las superficies, velocidad y dirección de los movimientos de aire, de iluminancias y de los niveles acústicos
3. En lo referente a la variable **hombre**, se examinaron tanto las opiniones de quienes viven temporalmente en estas casas como los valores de confort establecidos y recomendados por las Normativas y los diversos especialistas.
4. En cuarto lugar, se compararon los resultados del interior y del exterior de las viviendas para establecer su interrelación. Finalmente, se contrastaron estos resultados con las recomendaciones pautadas y con las gráficas de confort para identificar las necesidades reales de estas viviendas y sus posibles mejoras. Además, se determinaron los consumos energéticos necesarios para alcanzar los niveles recomendados en las condiciones actuales y los que se requerirían si se realizaran algunas mejoras en las viviendas.

1.3. Universo y muestra

El universo de este estudio está conformado por las viviendas de segunda residencia de la región mediterránea costera que son transformadas en viviendas permanentes. No obstante, para el análisis solamente se tomaron tres ejemplos de este tipo de viviendas que fueron previamente seleccionadas en función de una serie de aspectos.

La muestra, entre otras razones, fue seleccionada considerando la época en que se construyeron, ya que datan de los años 60s, cuando se dieron los primeros incrementos significativos en el número de viviendas construidas para el verano en la comunidad catalana, lo que podemos confirmar al comparar los valores de la siguiente tabla de las viviendas de segunda residencia censadas entre 1960 y 1981. En ella, se puede ver claramente que éstas se incrementaron en un 372,11% en 1970, con respecto al año 1960, mientras que el censo del año 81 muestra un incremento un tanto inferior, de un 228%. En efecto, el Institut d'Estudis Metropolitans de Barcelona (1991) y Argany (1984), afirma que a partir del año 1960 el fenómeno de la vivienda de segunda residencia experimenta un

crecimiento y una expansión territorial “espectacular”.

Tabla 17. Número de Viviendas de Segunda Residencia construidas

Año	1960	1970	1981
Número de Viviendas de 2º residencia	39927	148573	339064

Datos del Censo de la Población y las Viviendas 1960, 1970 y 1981. En: Institut d'Estudis Metropolitans de Barcelona 1991.

Antes de seleccionar las viviendas a analizar, se visitaron algunos de los sectores donde más segundas residencias se construyeron en este período, como La Garriga, Sant Cugat, el Masnou. Gracias a estas visitas se pudo corroborar que, efectivamente, en estas poblaciones muchas de sus residencias ya son habitadas permanentemente y, algunas de las viviendas más representativas desde el punto de vista arquitectónico, han sido transformadas para poder darles otro uso.

Debemos señalar que las tres casas escogidas para este estudio se ubican en Vilanova i La Geltrú, población que se encuentra en una de las Comarcas donde más segundas residencias se realizaron en ese momento por ser una zona costera relativamente próxima a Barcelona. Además, en la actualidad constituye uno de los sectores donde gran cantidad de sus viviendas de uso temporal están siendo reconvertidas en viviendas permanentes, debido a las constantes migraciones que se suceden desde el núcleo central de la región metropolitana hacia su entorno.

Así también, es necesario decir que las viviendas se ubican dentro de una misma zona climática, pues lo que se pretende es ver el comportamiento de un mismo tipo de edificación, de volumen, número de ocupantes y materiales constructivos muy similares, con las mismas variables climáticas, pero con características de implantación, organización y distribución espacial diferentes. Asimismo, debemos señalar que para ver cuál es la respuesta de este tipo de vivienda según la orientación del volumen se previeron dos de planta cuadrada pero en diferentes condiciones y otra de planta rectangular con orientación este-oeste. Así como también, se tomó en consideración que una de ellas quedara en el extrarradio de Vilanova i La Geltrú, no muy cerca del mar, mientras que las otras dos se encuentran dentro de la población y en la primera fila con respecto al mar.

Otra característica que fue tomada en consideración en la selección de estas viviendas es el sujeto que las diseñó y construyó. De este modo, se escogieron dos casas diseñadas y construidas por arquitectos y una tercera que fue llevada a cabo por su propietario manejando las técnicas constructivas propias del momento. En los tres casos se puede observar que fueron elaboradas con materiales y técnicas muy similares.

1.4. Herramientas de recolección, análisis y evaluación

1.4.1. Recolección de datos cuantitativos

La evaluación cuantitativa de la viviendas se centró en el análisis de los cálculos métricos y constructivos, así como de los parámetros ambientales del interior de cada una de las viviendas y de

las parcelas. Esto permitió establecer el comportamiento de la viviendas en respuesta a unas variables medioambientales y de confort, que son medidas y cuantificadas.

Con respecto a los datos de los elementos constructivos, se midieron las diferentes superficies (forjados, paredes y cubierta) y las aberturas con sus ventanas y puertas. Después, a través de algunos cálculos y con la ayuda del programa Archisun, se establecieron las condiciones de confort y el consumo energético necesario para alcanzar los valores apropiados.

Los datos cuantitativos del medio ambiente se obtuvieron de dos maneras diferentes; en primer lugar, directamente de la parcela y, en segundo lugar, del centro meteorológico de Vilanova i La Geltrú. Tanto en el interior de las casas como en el sitio, los datos se recogieron con ciertos instrumentos que permiten medir la temperatura, temperatura de las superficies, humedad relativa, niveles sonoros y movimiento del aire, de forma rápida y sencilla. Además, de la brújula y una cinta que se usaron para determinar la dirección exacta del movimiento del aire.

Las herramientas utilizadas para la recolección de los datos cuantitativos aparecen a continuación:

1.4.1.1. Instrumentos de medición

- **Medición de temperatura y humedad.**

Para la medición de la temperatura y la humedad se utilizaron el termómetro de bulbo seco y el de bulbo húmedo, los cuales permiten determinar el % de humedad relativa presente en el lugar con el uso de la tabla psicrométrica. No obstante, también se hizo uso de los termo-higrómetros digitales, los que hacen posible conocer más rápidamente los valores de cada punto; a pesar de que hay una diferencia de un grado entre éstos y los de bulbo seco y húmedo.

- **Temperatura de superficies.**

Para determinar el valor de la temperatura radiante en los espacios interiores se recurrió a un instrumento llamado radiancímetro, el cual permite registrar la temperatura de las superficies de acuerdo a las emisiones de infrarrojos.

- **Velocidad y dirección del viento.**

La velocidad del viento pudo ser medida, en algunas ocasiones, con el termoanemómetro y para poder determinar su dirección se utilizó una veleta y una brújula. Debido a la poca intensidad y a la discontinuidad del movimiento, en otras ocasiones, acudimos a la observación e interpretación según la escala de Beaufort.

- **Nivel lumínico. Iluminancia.**

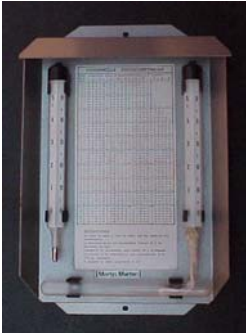



Para poder evaluar la iluminación natural en el interior de la vivienda, con un luxómetro se midieron los valores de iluminancia de las diferentes habitaciones de cada una de las casas, así como de la zona adyacente a la misma a lo largo de todo el día. Sin embargo, debemos indicar que esta medida no es sólo de la radiación solar, ya

que no está exenta de las radiaciones emitidas por las diferentes superficies. El instrumento utilizado fue: el luxómetro.

- **Nivel sonoro.**

En este caso, además de la utilización de un sonómetro digital para determinar la sonoridad de cada uno de los espacios y alrededor de las viviendas, se trataron de determinar algunas de las fuentes de los ruidos y su ubicación respecto a las casas mediante la observación del contexto.

Tabla 18. Instrumentos de Medición

Parámetro	Referencias de instrumentos utilizados	
Temperatura y Humedad	Psicrometr-A Martín Marten: Modelo 4000 Rango de temperatura 0°C a 50°C	
	Termohigrómetros Huger electronics GMBH: Modelos EMR 899HGH (grande) y THGR 228 (remote termohigrosensor) Rango de temperatura -50°C a 70°C Rango de humedad 25% a 90%	
	Termohigrómetro Hibok: Modelo AZ-8711 Nº de serie 970120 Rango de % de humedad 10 a 95% Rango de temperatura 0 a 50°C Precisión ± 3% y ± 0,5°C	
Temperatura Radiante	Radiancímetro HIBOK-19: Modelo M042400 Rango -10 a 300°C Precisión ± 2°C Tiempo de muestreo 1seg Resolución 0,1°C Campo de medida 8,6 grados	

Movimiento del Aire

Termoanemómetro CFM Master:

Modelo AM-8901
Nº de serie 8560446
Rangos 0,4 m/s a 25 m/s
Precisión $\pm 2\%$



Anemómetro de rueda alada

Marca: Lambrecht
Modelo: N°1400
Rango 0,02 a 22m/s
Indica la velocidad de la corriente en m/min
Necesita de 6 segundos para el período de arranque



Iluminancia

Luxómetro Lutron:

Modelo LX-101
Nº de serie L699184
Hay tres rangos: 1 a 2000 lux
2000 a 20000 lux
20000 a 50000 lux
Precisión $\pm 5\% + 2d$



Nivel Sonoro

Sonómetro:

- Modelo TES-1350ª Digital Sound Level Meter.
- Nº de serie 970210368
- Rango de frecuencia 30Hz a 12KHz



1.4.1.2. Instrumentos de registro

• **Tablas de datos ambientales**

Para poder obtener la información en el sitio y en el interior de las viviendas, se emplearon unas tablas en las cuales se fueron anotando manualmente los datos arrojados por los aparatos. Además, a la derecha de las mismas se registraron algunas observaciones realizadas en los distintos puntos a las diferentes horas del día.

Tanto en el interior como en el exterior de la vivienda, los aparatos fueron ubicados en un punto y a una altura previamente señalada (0,5 en habitaciones y 0,8m en todos los demás puntos). Es importante señalar que el período de la toma de datos duró aproximadamente 12horas y media y en cada registro se tomaron los datos en un lapso de media hora. En todos los casos, se siguió un recorrido, primero por el interior de la casa y luego alrededor de la

misma; esto con el objeto de mantener un mismo rango entre medición y medición de cada espacio.

Tabla 19. Tabla de recogida de datos las viviendas

ESPACIOS	Hora	T	HR	Ts			E	NS	V _{dir}	V _{vel}	Beaufort	Observaciones
				Pared	Suelo	Techo						
sala	9:00											
	11:00											
	13:00											
	15:00											
	17:00											
	19:00											
	21:00											

- **Tablas de estación meteorológica**

En cuanto a los datos del centro meteorológico estos se bajaron de la siguiente página web: www.infomet.am.ub.es, así como de http://www.gencat.es:8000/ometeo_darp/owa/p01.htm y <http://www.gencat.es/servmet/anuaris/anuaris.htm>, donde se presentan tablas de la estación meteorológica de Vilanova i la Geltrú como la siguiente:

Tabla 20. Datos climatológicos de Vilanova i La Geltrú. (16/05/02)

Hora	Temperatura	Humedad	Viento Velocidad (m/s)	Viento Dirección (°)	Radiación (W/m ²)	Precipitación (mm)
00:00 - 00:30	17,5	62	1,3	343	6	0.0
00:30 - 01:00	17,4	62	1,6	359	6	0.0
01:00 - 01:30	17	66	1,7	37	6	0.0
01:30 - 02:00	17,3	64	1,2	344	6	0.0
02:00 - 02:30	17,1	64	1,4	346	6	0.0

1.4.2. Recolección y registro de datos cualitativos

Para la evaluación cualitativa se emplearon las fotos como una herramienta para recoger y registrar información gráfica de las características del contexto inmediato de las viviendas. Además, se utilizó una parte de la tabla de los datos ambientales para anotar algunas observaciones realizadas en cada una de las viviendas.

Se recurrió al dibujo de las plantas para registrar los materiales utilizados en la construcción de las viviendas, los que fueron identificados a través de la observación, así como algunos detalles constructivos de cada una de las casas. También se dibujaron las plantas para indicar la ubicación de los puntos de la toma de los

datos.

Igualmente, se elaboró un instrumento para registrar algunas opiniones de los usuarios. Esta herramienta se aplicó para conocer la opinión de los dueños de las viviendas sobre ciertos aspectos relacionados con el confort y la satisfacción residencial, así como de algunas generalidades. Es importante destacar que para la elaboración de este cuestionario se incluyeron algunas preguntas de cuestionarios de otros autores como:

- Amérigo, María (1995).
- Total Tempt Control INC. New England, USA (1999)
<http://www.totaltempcontrol.com/CQ.html>.
- Bronson Heating & Cooling, INC. Michigan, USA (2001)
<http://www.bronsonheating.com/questionnaire.htm>.
- Hernández, Vicente (2002).

1.4.2.1 Cuestionario

Este instrumento, como ya se mencionó, tenía por objeto recoger algunas opiniones sobre la calidad ambiental de las viviendas.

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN AMBIENTAL Y CONFORT EN LAS VIVIENDAS

Fecha: _____ Encuesta N° _____

Ciudad: _____ Calle: _____ N°: _____

1. ¿Cuándo fue construida esta casa? (escribir número de años o meses): _____

2. ¿Han hecho reformas internas en la vivienda? Sí _____ NO _____ Marque con una X las habitaciones de la casa que han sido reformadas

Entrada _____ Sala _____ Comedor _____ Cocina _____ Dormitorios _____ Baños _____ Otras _____ Señale cuáles son las otras habitaciones que se han reformado: _____

3. ¿Por qué razón ha realizado las transformaciones? _____

4. ¿En qué áreas de la vivienda realizaría cambios?

Entrada _____ Sala _____ Comedor _____ Cocina _____ Dormitorios _____ Baños _____ Patio _____ Lavadero _____

Garaje _____ Otras _____ Señale cuáles son las otras habitaciones que reformaría: _____

5. Encuentra que la casa es:

Muy confortable _____ Confortable _____ Algo confortable _____ Inconfortable _____ Muy inconfortable _____

6. ¿Cuántas personas de las siguientes edades vienen de vacaciones a la casa?

Niñas (menores de 15 años) _____ Mujeres (16 a 30) _____ Mujeres (31 a 60 años) _____ Mujeres mayores 61 años _____

Niños (menores de 15 años) _____ Hombres (16 a 30) _____ Hombres (31 a 60 años) _____ Hombres mayores 61 años _____

7. ¿En qué lugar de la casa pasan Ud. y su familia la mayor parte del tiempo? _____

8. ¿Hay habitaciones demasiado frías en invierno? ¿cuáles?

9. ¿Tienen calefacción? No _____ Sí _____

10. ¿ Con qué frecuencia lo usan en invierno: Siempre Algunas veces Nunca

11. Cómo considera su casa en invierno : _____ Muy fría _____ Fría _____ Neutra _____ Caliente _____ Muy caliente

12. ¿Hay habitaciones demasiado oscuras en invierno? ¿cuáles?

13. ¿Con qué frecuencia enciende las lámparas en invierno? _____ Siempre _____ Algunas veces _____ Nunca

14. Cómo considera la iluminación natural en invierno:

Muy Iluminado _____ Iluminado _____ Normal _____ Oscuro _____ Muy Oscuro _____

15. ¿Cuántas horas al día abren las ventanas en invierno?

Ninguna _____ - de 2 hora _____ 2 a 6 horas _____ + de 6 h _____ Todo el día _____

16. ¿Hay habitaciones demasiado calientes en verano? ¿cuáles? _____

17. ¿Tienen aire acondicionado? No _____ Sí _____

18. ¿Con qué frecuencia lo usan en verano: Siempre _____ Algunas veces _____ Nunca _____

19. Cómo considera su casa en verano: Muy fría _____ Fría _____ Neutra _____ Caliente _____ Muy caliente _____

20. ¿Hay habitaciones demasiado oscuras en verano? ¿cuáles? _____

21. ¿Con qué frecuencia enciende las lámparas en verano? Siempre _____ Algunas veces _____ Nunca _____

22. Cómo considera la iluminación natural en verano:

Muy Iluminado _____ Iluminado _____ Normal _____ Oscuro _____ Muy Oscuro _____

23. ¿Cuántas horas al día abren las ventanas en verano?

Ninguna _____ - de 2 hora _____ 2 a 6 horas _____ + de 6 h _____ Todo el día _____

24. ¿Tienen problemas de ruido que llegan del exterior? Siempre _____ Algunas veces _____ Nunca _____

25. ¿Tienen problemas de ruido generados en la vivienda? Siempre _____ Algunas veces _____ Nunca _____

26 Marque con una X los ruidos que siente con más frecuencia (Si son otros, explique cuáles).

De gente en la calle _____ Coches _____ Máquinas _____ De otras casas _____ De otras habitaciones _____ Otros _____

27. ¿Tienen sistemas de seguridad en la casa?

Sí _____ No _____ Marque con una X cuáles:

Detector de humo _____ Alarma contra incendios _____ Cierre automático de válvulas de agua, etc _____ Detector de presencia _____

Otros. Explique cuáles: _____

28. ¿Tienen calentador de agua?

Sí _____ No _____ Marque con una X de qué tipo:

Eléctrico _____ Ducha eléctrica _____ De Gas Natural _____ De Gas por Bombona _____ Paneles Solares _____ Otros _____

29. ¿Cuál es el consumo mensual? promedio de:

Agua _____ Electricidad _____ Gas butano _____ Gas Natural _____

30. ¿Tienen problemas de olores persistentes?

No _____ Sí _____

31. Considera la calidad de la construcción como:

Muy buena _____ Buena _____ Regular _____ Mala _____ Muy mala _____

32. Las habitaciones de su casa son:

Muy grandes _____ Grandes _____ Medianas _____ Pequeñas _____ Muy pequeñas _____

33. Considera que su casa es:

Muy grande _____ Grande _____ Mediana _____ Pequeña _____ Muy pequeña _____

34. Considera la ventilación de su casa como:

Muy buena _____ Buena _____ Regular _____ Mala _____ Muy mala _____

35. Considera que la iluminación natural es:

Muy buena _____ Buena _____ Regular _____ Mala _____ Muy mala _____

36. Las habitaciones de su casa son:

Muy húmedas _____ Húmedas _____ Neutras _____ Secas _____ Muy secas _____

1.4.3. Herramientas de análisis y evaluación

Para analizar y evaluar la información obtenida, se recurrió a la comparación y contraste entre los datos recogidos en diversas fuentes y por variados instrumentos. Así, por

ejemplo, se compararon los resultados de las mediciones efectuadas en el interior de las viviendas con los establecidos como apropiados y recomendados por normativas españolas como la NBE-CA-88 de acondicionamiento acústico, la NBE-CT-79 sobre las condiciones térmicas y con las recomendaciones lumínicas definidas por diversos especialistas y por el CIE [Gandolfo, s.f]. Así como también, con los valores obtenidos en las gráficas de bienestar de Givoni, Olgyay y Neila (Ver Anexos).

De igual modo, se compararon los resultados de las mediciones efectuadas en el interior de las viviendas con las del exterior para determinar la influencia de las variables independientes y dependientes del contexto y del clima sobre las variables dependientes relacionadas con el comportamiento de la vivienda, por ejemplo, se observaron los datos de temperatura interior, temperatura exterior en la parcela y temperatura exterior del centro meteorológico durante los días que se hicieron los registros, para ver si realmente hay relación entre las variaciones y los valores del interior de cada una de las casas y las del exterior.

Por otra parte, para tener una visión más clara de las condiciones microclimáticas y del contexto inmediato se contrastaron los datos obtenidos en las parcelas de cada una de las viviendas con los del centro meteorológico, lo cual ayudaría a determinar la influencia de las variables medio ambientales independientes sobre las dependientes.

Además, se revisaron las respuestas de los cuestionarios para contrastarlas con los resultados de las condiciones de confort obtenidas de las mediciones que se hicieron en las distintas viviendas. Es decir, se compararon las respuestas de quienes habitan estas viviendas de modo temporal con lo que se supone son las sensaciones de confort generadas de acuerdo a los niveles de temperatura, humedad, temperatura media radiante, movimiento del aire, ruido e iluminación natural registrados.

Los datos referentes a las características constructivas y

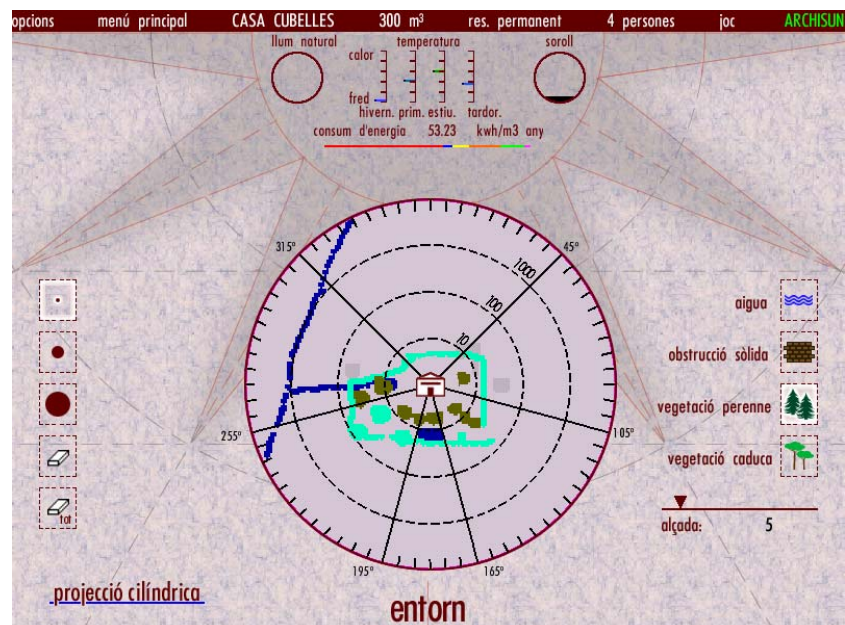


Fig. 71. Muestra de la segunda pantalla del programa archisun, donde se especifican aspectos relacionados con el entorno próximo

de implantación de las viviendas se introdujeron en el programa ARCHISUN para obtener los valores estimados de consumo energético de cada una de las viviendas para alcanzar los valores apropiados de confort. Este programa consta de siete partes donde se van introduciendo los siguientes datos:

1 Parte. Se deben introducir los datos de Latitud, longitud, cercanía al mar, metros sobre el nivel del mar y densidad urbana, así como los m^3 , el tipo de edificación y el número de usuarios. Gracias a lo cual se ubica el punto dentro de un tipo climático y se establecen las características y los valores de temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, radiación, iluminancia y nivel sonoro, en las cuatro estaciones del año, que incidirán sobre la vivienda.

2 Parte. En este punto se deben señalar gráficamente la presencia y ubicación de algunos elementos como masas de agua, vegetación y elementos constructivos que se encuentran alrededor de la edificación analizada, lo cual arrojará una proyección cilíndrica y modificará los valores relacionados con el consumo energético, luz natural, temperatura y ruido.

3 Parte. Básicamente se trata de especificar el grado de compacidad, porosidad, esbeltez, alargamiento y orientación de las viviendas.

La 4 y 5 Parte están relacionadas directamente con la tercera, en ellas hay que introducir los datos relacionados con la envolvente y con las particiones interiores. Es en estas pantallas donde se introducen las características de implantación y las medidas de la solera, de las paredes, aberturas, cubiertas y el forjado, así como las referencias del peso, conductividad y factor de reflectancia de cada una de las superficies.

Una vez introducidos estos valores el programa arroja

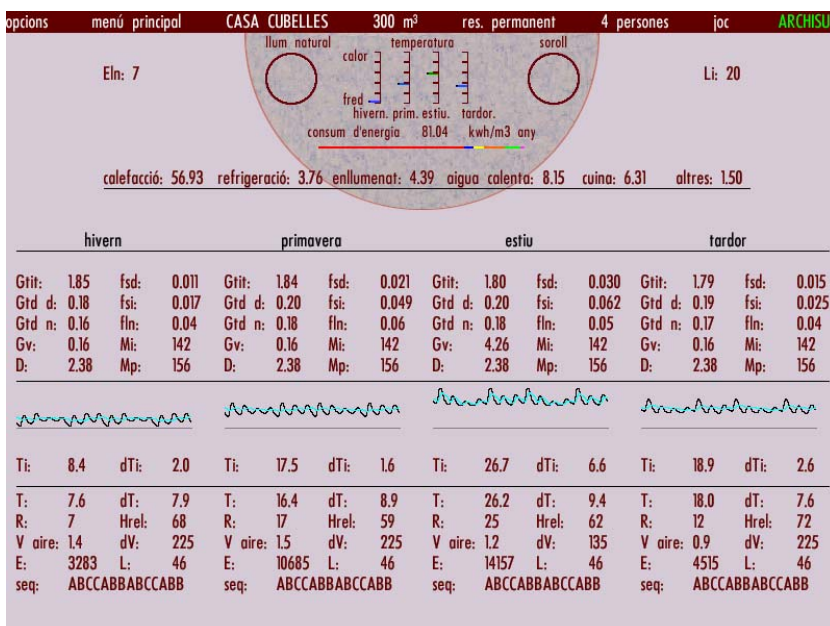


Fig.72 Ejemplo de graficación de los resultados del previsible comportamiento de las edificaciones en las cuatro estaciones del año, según el programa ARCHISUN

unos resultados de comportamiento de la edificación en estudio, donde se indican cuales son los consumos energéticos necesarios para alcanzar unos niveles de confort, tanto lumínicos, como acústicos y térmicos en las diferentes épocas del año. Además, establecen valores aproximados de kwh/m³ necesarios para calefacción, refrigeración, iluminación, agua caliente, cocina y otros.

Finalmente, como una herramienta para la organización y presentación de los datos se utilizó el programa Excel con el cual se elaboraron las diferentes gráficas en las cuales se puede observar claramente el comportamiento de las viviendas durante los días en que se efectuaron las tomas de los datos. Así también, con toda la información recogida y procesada, se elaboró una matriz descriptiva que resume los datos y expresa el análisis y evaluación que se ha realizado de cada una de las viviendas, lo cual permite visualizar cuales son las condiciones actuales y las necesidades de cada una de las viviendas en función de su acondicionamiento para ser utilizadas como viviendas permanentes.

1.5. Comentarios

El desarrollo de este trabajo de investigación ha conllevado al planteamiento de un método de análisis con el objeto de determinar las necesidades que pueden ser satisfechas mediante el reacondicionamiento ambiental en viviendas de uso temporal que desean convertirse en viviendas permanentes.

Para ello no solamente se ha tomado en cuenta las variables relacionadas con las características constructivas de las viviendas, sino que además se ha buscado observar otras variables que inciden sobre el comportamiento de la vivienda y las condiciones de confort de los habitantes, como son los factores y parámetros del medio ambiente. Como se podrá ver en el estudio de casos se han manejado diferentes herramientas y métodos de recolección, análisis y evaluación con el objetivo de contrastar información, así como para ver la validez en la posible aplicación de programas computarizados que fueron realizados para el diseño de edificaciones pero que pueden ser aplicados en la evaluación y que podrían orientar sobre los resultados en el comportamiento de la edificación aplicando diferentes modificaciones antes de realizar cualquier cambio en la propia vivienda.