

CARACTERIZACIÓN DE HÁBITOS DE USO Y GESTIÓN DE VIVIENDAS EN UNA CIUDAD DE CLIMA ÁRIDO. CONSTRUCCIÓN DE PERFILES DE COMPORTAMIENTO: EN CUANTO AL DESEMPEÑO TERMOENERGÉTICO

Soledad Andreoni Trentacoste

Doctora en Ciencias de las Energías Renovables. Arquitecta. Becaria Post Doctoral en el Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía (INAHE), CCT – CONICET Mendoza. Av. Ruiz Leal s/n, CP 5500, Mendoza, Argentina.

E-mail: sandreoni@mendoza-conicet.gob.ar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2298-7649>

Carolina Ganem

Doctora en Arquitectura, Arquitecta. Investigadora independiente en el Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía (INAHE), CCT – CONICET Mendoza. Av. Ruiz Leal s/n, CP 5500, Mendoza, Argentina.

E-mail: cganem@mendoza-conicet.gob.ar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1431-1219>

ISSN1666-6186. VOL.39 - N.º 39 (Noviembre de 2024) PP.091 - 114

Recibido: 21/02/24 - Evaluado y aprobado: 30/08/24

<https://doi.org/10.30972/crn.39397895>



**Soledad Andreoni Trentacoste
Carolina Ganem**

VOL. 39- N.º 39
(NOVIEMBRE DE 2024)
PP. 091-114
ISSN1666-6186

CARACTERIZACIÓN DE HÁBITOS DE USO Y GESTIÓN DE VIVIENDAS EN UNA CIUDAD DE CLIMA ÁRIDO. CONSTRUCCIÓN DE PERFILES DE COMPORTAMIENTO: EN CUANTO AL DESEMPEÑO TERMOENERGÉTICO

RESUMEN

Los crecientes requerimientos de confort y la falta de hábitos orientados hacia la eficiencia energética han ocasionado un incremento en la demanda energética del sector edilicio. Estudios previos se centran en analizar los consumos energéticos de los equipos instalados, desestimando los hábitos de consumo de los habitantes. Sin embargo, comprender estos hábitos es crucial para optimizar la eficiencia energética y el confort ambiental en los edificios, reduciendo la incertidumbre en el análisis predictivo del desempeño termoenergético edilicio futuro. Este trabajo tiene como objetivo construir perfiles de comportamiento que caractericen hábitos de uso y gestión de viviendas en una ciudad de clima árido. Se propone una metodología basada en el desarrollo de una encuesta validada. Estos perfiles se integrarán en el análisis predictivo del comportamiento de los usuarios de viviendas. Los resultados revelan un comportamiento mayormente adaptativo de los habitantes, respondiendo a estímulos térmicos con modificaciones en el ambiente habitado.

Palabras clave

Hábitos, uso y gestión, confort térmico, viviendas.

CHARACTERIZATION OF HABITS RELATED TO DWELLING USE AND MANAGEMENT IN AN ARID CLIMATE CITY. CONSTRUCTION OF BEHAVIORAL PROFILES REGARDING THERMO-ENERGETIC PERFORMANCE

ABSTRACT

The increasing demands for comfort and the lack of energy-efficient habits have led to a rise in energy demand in the building sector. Previous studies have focused on analyzing the energy consumption of installed equipment, disregarding inhabitant's consumption habits. However, understanding these habits is crucial for optimizing energy efficiency and environmental comfort in buildings, thereby reducing uncertainty in predictive analysis of building thermo-energetic performance. This study aims to construct behavioral profiles that characterize use and management habits of dwellings in an arid climate city. A methodology based on developing a validated survey is proposed. These profiles will be integrated into predictive analysis of housing user behavior. Results reveal predominantly adaptive behavior among inhabitants, responding to thermal stimuli with modifications in the inhabited environment.

Keywords

Habits, use and management, thermal comfort, dwellings.

CARACTERIZAÇÃO DOS HÁBITOS DE USO E GESTÃO DE HABITAÇÕES EM UMA CIDADE DE CLIMA ÁRIDO. CONSTRUÇÃO DE PERFIS DE COMPORTAMENTO RELATIVO AO DESEMPENHO TERMO-ENERGÉTICO

RESUMO

Os crescentes requisitos de conforto e a falta de hábitos orientados para a eficiência energética têm causado um aumento na demanda de energia do setor da construção. Estudos anteriores têm-se centrado em analisar os consumos energéticos dos equipamentos instalados, desconsiderando os hábitos de consumo dos habitantes. No entanto, compreender esses hábitos é crucial para otimizar a eficiência energética e o conforto ambiental nos edifícios, reduzindo a incerteza na análise preditiva do desempenho termo-energético futuro da edificação. Este trabalho tem como objetivo construir perfis de comportamento que caracterizem os hábitos de uso e gestão de habitações em uma cidade de clima árido. Propõe-se uma metodologia baseada no desenvolvimento de uma pesquisa validada. Esses perfis serão integrados na análise preditiva do comportamento dos usuários de habitações. Os resultados revelam um comportamento predominantemente adaptativo dos habitantes, respondendo a estímulos térmicos com modificações no ambiente habitado.

Palavras-chave

Hábitos, uso e gestão, conforto térmico, habitações.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático y las preocupaciones ambientales dominan cada vez más los escenarios futuros. El aumento de los fenómenos meteorológicos extremos y los desastres naturales como inundaciones, olas de calor y derrumbes afectarán en mayor medida a las zonas urbanas, lo que hace que la adaptación al cambio climático sea una preocupación primordial (UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-HABITAT), 2022).

Los centros urbanos son responsables de más del 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Los resultados de estudios recientes realizados por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, 2021) confirman que el cambio climático está causado por la actividad humana, y advierten que los riesgos asociados son significativos. El incremento en los requerimientos de confort de las personas ha derivado en el aumento de la demanda energética del sector edilicio. En Argentina, los usuarios residenciales representan el 24% de la demanda de gas natural y el 34% de energía eléctrica (SGAyDS, 2019). Es primordial lograr la transición a hábitos de consumo de recursos que tiendan a la sostenibilidad.

En edificios no residenciales, diversos estudios promueven la implementación de medidas orientadas a la adopción de hábitos de uso responsable. Aunque en estos casos la incorporación de medidas de gestión automáticas son las que favorecen la reducción de consumos energéticos (GIULIANO ET AL., 2022).

En edificios residenciales, la implementación de medidas de eficiencia energética debe involucrar la concientización de sus habitantes. A su vez, para el diseño de viviendas es importante considerar las variaciones en las conductas de quienes las habiten, repensando el análisis del desempeño edilicio centrado en el comportamiento del usuario. Esta aproximación es coinciden-

te con los avances desarrollados por el anexo 79 de la Agencia Internacional de Energía –IEA– (WAGNER Y O'BRIEN, 2021) expuestos en los seminarios realizados en 2020 y 2021.

Actualmente, las normativas referidas a eficiencia energética en el sector residencial difieren entre países ya que están ligadas a diferentes antecedentes culturales, sociales, económicos y condiciones climáticas (MICHAX ET AL., 2023). Para reforzar estas normativas, es necesario analizar la demanda energética del sector. Esto implica conocer la conducta de los usuarios del mismo contexto social y climático en el que se pretende intervenir.

Diversos estudios (MOYA ET AL., 2022; TORRES, 2020) abordan esta problemática desde el análisis de los consumos energéticos de los equipos instalados, desestimando los hábitos de consumo y la práctica de uso de los habitantes. Sin embargo, comprender el comportamiento de los habitantes es crucial para lograr un mejor desempeño y un bajo uso de energía en los edificios, y a su vez garantizar el confort ambiental (BARBERO ET AL., 2022; HONG ET AL., 2017; VILLASEÑOR CORONA ET AL., 2021).

Los comportamientos del usuario pueden categorizarse en cuanto al uso y la gestión que realiza en la vivienda. Entendiendo por uso a todas aquellas prácticas relacionadas con la ocupación de la vivienda. Estos datos se pueden clasificar en cuatro niveles: estado de presencia (ocupado y desocupado); número de ocupantes; lugar en el espacio y actividad. La gestión, en cambio, es la administración de los sistemas y recursos activos o pasivos de la vivienda. Los perfiles de uso y gestión se pueden definir considerando cómo las personas ocupan el edificio, cómo utilizan los sistemas (calefacción, refrigeración, etc.) y cómo interactúan con dispositivos como ventanas, persianas, luces, etc. Estos perfiles pueden diferir significativamente entre sí y afectar el rendimiento energético de los edificios (DE SIMONE ET AL.,

2018), siendo por esto una de las principales variables de incertidumbre al realizar el análisis predictivo del desempeño termoenergético en viviendas.

Se han llevado a cabo a nivel internacional estudios transversales, que se centran en medir y predecir el confort del ser humano. Sin embargo, también es necesario investigar en conjunto el comportamiento de los ocupantes y los factores que motivan sus acciones de adaptación (DEME BELAFI ET AL., 2018). Numerosos autores (ANDERSEN ET AL., 2009; CARPINO ET AL., 2019; CHÉVEZ ET AL., 2019; JAYATHISSA ET AL., 2020) indican que en un 80% de los estudios de comportamiento de usuarios de edificios residenciales, la metodología para la toma de datos consistió en la utilización de encuestas. Así mismo, muchas veces este método es combinado con otros de mayor profundidad como el registro de datos in situ y encuestas de uso del tiempo. El trabajo llevado a cabo por Cuerda et al. (2019) muestra que la aplicación de una metodología mixta, que combine la obtención de datos mediante monitoreo in situ en las viviendas junto con la realización de entrevistas a los usuarios, permite definir perfiles de uso y gestión ajustados a la realidad y al contexto de análisis.

La literatura actualmente reconoce la necesidad de contar con datos que caractericen los hábitos de los usuarios de viviendas en relación con las costumbres de la población de cada región, de acuerdo con diferentes culturas y climas. La investigación realizada (CUERDA ET AL., 2018, 2019) define perfiles de ocupación basados en el análisis de los datos de monitoreo de dos casos de estudio de edificios residenciales en la ciudad de Madrid, España. Los perfiles definidos son comparados con los que presenta el código de edificación español. Los resultados de incorporar estos perfiles en modelos de simulación edilicia mediante software muestran que las variaciones representan una influencia de entre el 10 y

el 23 % en la demanda de calefacción. Y concluye en la importancia de realizar estudios que reflejen los hábitos y comportamientos de las personas a nivel regional. Otros autores de diferentes locaciones (FLORES LARSEN ET AL., 2010; TORRES, 2020; WEGERTSEDER MARTÍNEZ Y TREBILCOCK KELLY, 2019) abordan la misma conclusión.

Actualmente un tercio de la población mundial vive en regiones de clima árido, semiárido o extremadamente árido. El Área Metropolitana de Mendoza (AMM), ubicada en la provincia de Mendoza, al centro oeste de Argentina, presenta condiciones de clima árido templado frío (BwK) según la clasificación climática de Koeppen-Geiger (BECK ET AL., 2018). Este tipo de clima se caracteriza por grandes amplitudes térmicas estacionales y diarias. Estas últimas pueden llegar en algunos casos a 15°C o 20°C, lo que representa un desafío para el diseño edilicio residencial que debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a cambios significativos de temperatura con pocas horas de diferencia.

El rol del usuario adquiere entonces una mayor complejidad y su influencia es clave en el desempeño térmico y energético edilicio. Por los motivos expresados, el objetivo de este trabajo es construir perfiles de comportamiento que permitan la caracterización de hábitos de uso y gestión de viviendas en una ciudad de clima árido, a los fines de poder comprender su influencia en el desempeño térmico de las viviendas. A dicho fin, se propone una metodología específica basada en el desarrollo de una encuesta diseñada.

METODOLOGÍA

La encuesta diseñada pretende ser una herramienta válida y fiable, que permita obtener un banco de datos sobre las características de las viviendas del AMM y los hábitos de uso y gestión de sus habitantes. Permitiendo

la interrelación de la información obtenida, se construyen perfiles de uso y gestión factibles de ser incorporados posteriormente en el análisis predictivo del comportamiento de usuarios de viviendas.

Las encuestas para el estudio del entorno térmico son herramientas relevantes para fines de diagnóstico en edificios e instalaciones existentes. La fiabilidad de estas depende de que se consiga obtener un tamaño de muestra representativo y una alta tasa de respuestas. Como herramienta de diagnóstico, el objetivo es obtener una visión detallada del funcionamiento diario del edificio a través de la retroalimentación de los ocupantes.

En ASHRAE 55-2010 (TURNER ET AL., 2008) se propone el modelo de encuesta llamado “satisfacción con el entorno térmico”. Este modelo se utiliza para evaluar la respuesta de confort térmico de los ocupantes de un edificio en un cierto período de tiempo. La premisa básica de la encuesta de satisfacción es que los ocupantes por naturaleza pueden recordar eventos o periodos de incomodidad térmica, identificar patrones en la operación del edificio y proporcionar votos de confort “generales” o “promedio”. Dado que los resultados de este modelo de sondeo abarcan un amplio periodo de tiempo, la encuesta puede realizarse cada seis meses, o repetirse en las temporadas de calefacción y/o refrigeración.

Según Meng et al. (2019) el proceso de encuestas por medio de cuestionarios se puede dividir en cuatro pasos: diseñar el cuestionario, seleccionar los edificios, reclutar y formar voluntarios, y realizar las encuestas. El estudio efectuado en el citado trabajo contempló una prueba piloto, mediante la cual se distribuyó la encuesta entre investigadores del instituto en el que se llevó adelante la investigación para realizar el ajuste del cuestionario final. En otros cuestionarios empleados para estudios similares (FENG ET AL., 2016), se incorporan preguntas de-

mográficas, como son el número de residentes, el nivel educativo, y la información básica del edificio así como también una lista de opciones describiendo bajo qué ocasiones los usuarios encienden o apagan los equipos de aire acondicionado en los ambientes principales (estar comedor y dormitorios). En ese estudio la encuesta fue distribuida para obtener una amplia muestra de datos respecto de los patrones de comportamiento del uso de equipos de aire acondicionado. La herramienta fue diseñada siguiendo el marco del comportamiento del usuario propuesto por Wang et al. (2016), quien sugiere un nuevo enfoque para la descripción cuantitativa desde una visión basada en la acción. El cuestionario se utilizó para encontrar los factores que influyen en que los ocupantes operen diversos aparatos como aire acondicionado, iluminación, ventanas, etc., mientras que no fue capaz de captar la relación cuantitativa entre los factores y el comportamiento.

En la investigación realizada por Carpino et al. (2018) se realizó un cuestionario basado en el análisis detallado de cuestionarios anteriores realizados por diversos autores en China e Italia. La encuesta finalmente elaborada consistió en ochenta preguntas agrupadas en cuatro secciones, determinadas por el objetivo de recolectar información sobre variables físicas, sociodemográficas y conductuales.

Otros estudios consultados también agrupan las preguntas de los cuestionarios en secciones. En Rinaldi et al. (2018), la encuesta incluye las siguientes secciones: antecedentes de la construcción, información general del grupo familiar que habita la vivienda, preferencias y comportamiento y consumos energéticos. Cabe señalar que en ese estudio no se les preguntó a los ocupantes sobre su comportamiento individual, sino que las preguntas se refirieron a las actitudes y los comportamientos comunes de toda la familia.

En la investigación realizada en el marco de la tesis doctoral de Chévez (2017) se implementó un formato de encuesta por medio de una plataforma web, diseñada de manera tal que pudiera ser respondida directamente por los encuestados, sin mediación de un encuestador y en un tiempo no mayor a los veinte minutos. Por tal motivo, se optó por estructurar la encuesta de la siguiente manera: inicialmente, se solicita una breve descripción edilicia y sociodemográfica; luego, se consulta por el equipamiento y sus tiempos de utilización, separándolos por usos y, dentro de estos, por fuentes energéticas cuando correspondiera.

Luego de la revisión documental, análisis estructural y de diseño de encuestas del campo disciplinar, la metodología desarrollada para la elaboración, diseño y ejecución de las encuestas para este estudio se llevó a cabo en tres fases:

Fase 1: diseño de la encuesta.

Fase 2: ajuste, revisión y retroalimentación del cuestionario por parte de investigadores externos (prueba piloto).

Fase 3: ejecución de las encuestas y análisis de resultados

DESARROLLO

Fase 1: diseño de la encuesta Soporte y estructura de la encuesta

En función de los antecedentes estudiados, se decidió agrupar las preguntas en tres secciones: 1) información personal de los ocupantes, 2) información de la vivienda y 3) uso y gestión de la vivienda. En la Figura 1 se presenta un mapa conceptual del diseño de la encuesta.

Cabe aclarar que el proceso de diseño y prueba piloto de la encuesta se realizó durante 2021, año en el que se extendían en Argentina las restricciones de circulación y asistencia a lugares concurridos, oficinas estatales y otros, por motivo del aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) como consecuencia de la pandemia de COVID-19 que había comenzado en 2020. En este contexto, la encuesta se diseñó de forma tal que pudiese ser respondida on line por los encuestados, sin necesidad de que medie un encuestador, a través de la plataforma que brinda Google mediante sus formularios de encuesta, la cual es gratuita y de fácil acceso desde cualquier dispositivo digital con conexión a internet. El enlace de acceso fue difundido en redes sociales (Instagram, Facebook y WhatsApp), e incorporado dentro de una imagen que resultara atractiva para convocar a responder las preguntas. También se envió el enlace y la solicitud de participación mediante correo electrónico. La encuesta se lanzó en noviembre de 2021 y se aceptaron respuestas hasta febrero de 2022.

La estructura de la encuesta presenta, en su mayoría, preguntas con respuestas de múltiple opción. La portada del formulario presenta el tema y el objetivo a los encuestados, incluyendo debajo el correspondiente consentimiento informado (COMITÉ NACIONAL DE ÉTICA EN LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, 2018).

En la sección “Uso y gestión de la vivienda”, para las preguntas 10 y 11 se aplicó una escala de categorías tipo Likert de 5 puntos (MATAS, 2018). La misma se planteó con las equivalencias lingüísticas recomendadas por Osinski y Bruno (1998), utilizando los cuantificadores de frecuencia del castellano: nunca, casi nunca, a veces, casi siempre, siempre (tabla 1).



Figura 1. Mapa conceptual del diseño de las encuestas.

Fuente: elaboración propia.

TABLA 1 Sección de la encuesta realizada que utiliza escala de categoría tipo Likert

CUANDO SIENTE CALOR EN SU VIVIENDA, HAY ALGUNAS ACCIONES QUE PUEDE TOMAR: ¿CON QUÉ FRECUENCIA LAS REALIZA?					
	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Abrir ventanas	○	○	○	○	○

Fuente: elaboración propia.

El cálculo del tamaño de la muestra a encuestar se realizó utilizando la fórmula propuesta por (MURRAY Y LARRY, 2007):

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N-1) + Z^2 \sigma^2}$$

Donde:

n= es el tamaño de la muestra poblacional a obtener
N= es el tamaño de la población total
σ= representa la desviación estándar de la población
Z= es el valor obtenido mediante niveles de confianza
e = representa el límite aceptable de error muestral

El cálculo de la muestra a encuestar se realizó sobre la variable de población del Gran Mendoza que consiste en 937.154 habitantes (INDEC, 2015). Se seleccionó un valor estimado para la desviación estándar de 0.5, siendo esta una práctica común y aceptada que asegura que el tamaño de la muestra sea suficiente para capturar la variabilidad potencial de cualquier característica dentro de la población del Gran Mendoza. Este enfoque garantiza representatividad, y que los resultados del estudio sean fiables y válidos (ISRAEL, 2013). Se consideró un nivel de confianza del 95% y un error del 5%. Se obtuvo como resultado un tamaño de muestra de 385 personas.

Al realizar las encuestas se logró una tasa de respuesta del 72%, debido a la limitación presentada por la situación de pandemia, por lo cual se realizaron únicamente mediante formulario on line. A su vez, de las respuestas registradas debieron desestimarse 93 por no estar debidamente completadas, contener errores o contar con información incompleta.

El número de respuestas obtenidas (184) presenta, por lo tanto, un error del 7.3%, permaneciendo dentro de los límites aceptables para el error muestral, considerándose suficiente para el objetivo de la investigación.

Fase 2: ajuste, revisión y retroalimentación del cuestionario por parte de investigadores externos (prueba piloto)

Una vez diseñado el cuestionario, se envió a un grupo de veinte investigadores –dentro del Instituto de investigaciones– que no pertenecen al grupo que conforma este trabajo. El objetivo de este primer envío fue el de revisar y ajustar el diseño de la encuesta mediante la retroalimentación obtenida. Basado en el análisis realizado, se procedió a ajustar algunos puntos del cuestionario.

En la sección 3, en las preguntas referidas a las acciones que realiza la persona ante los estímulos de frío o calor, inicialmente el encuestado debía ordenar en forma decreciente una serie de acciones propuestas sobre gestión de la envolvente, de acuerdo con la importancia que le atribuía a cada una. Esto se ajustó mediante la escala de Likert detallada anteriormente permitiendo una mayor precisión en las respuestas. También se incluyó la posibilidad de seleccionar “nunca” en caso de no realizar alguna de las acciones de la lista.

Al final de la encuesta, se incorporó una pregunta de respuesta optativa con caja de respuesta abierta, para que el encuestado pueda incluir aclaraciones u observaciones específicas y la posibilidad de incluir datos de contacto. Esto permitió continuar trabajando con las personas interesadas y realizar en estos casos un diagnóstico puntual de su vivienda.

Fase 3: ejecución de las encuestas y análisis de resultados

A continuación, se presentan los resultados del análisis de las encuestas realizadas. Las respuestas de la sección 1: Información personal de los ocupantes pueden observarse en la infografía de la figura 2. De los 184 encuesta-

dos, el 67,4% fueron mujeres y el 32,6% hombres, siendo el rango de edad de mayor alcance de la encuesta entre los 26 y 45 años.

Las localidades de residencia se extienden a todo el AMM, con mayoría en Ciudad y Godoy Cruz. En cuanto a la cantidad de personas que habitan la vivienda de la persona encuestada, el mayor porcentaje corresponde a dos personas, siguiendo en porcentajes similares aquellas habitadas por cuatro y tres personas.

Al consultarles a los encuestados sobre su lugar de trabajo, se hizo una distinción especial al contexto de pandemia por COVID-19 durante el cual se desarrolló esta investigación. Se realizó la misma pregunta para tres periodos significativos al uso y ocupación de las viviendas:

- el periodo pre pandemia
- el periodo durante el aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) durante la primera etapa de la pandemia por COVID-19 ya que en la Argentina se extendió durante ocho meses desde marzo de 2020. Las restricciones continuaron de forma parcial en cuanto a asistencia a los lugares de trabajo principalmente en organismos estatales durante todo el año 2021 y hasta febrero de 2022.
- el periodo denominado pospandemia (el alto porcentaje de vacunados a nivel nacional permitió liberar gran parte de las restricciones).

Los resultados a esta pregunta pueden observarse en la figura 3 siendo principalmente llamativo el contraste entre el 76,6% de desarrollo de la actividad laboral fuera de la casa en el periodo pre pandemia, y el 64,7% de desarrollo del trabajo en modalidad mixta o en casa que se presenta en el periodo post pandemia. Mostrando un claro cambio en las rutinas de las personas luego del contexto de pandemia, modificando por lo tanto los horarios de ocupación y uso de las viviendas significativamente.

1 INFORMACIÓN PERSONAL

67,4% MUJERES

HOMBRES 32,6%

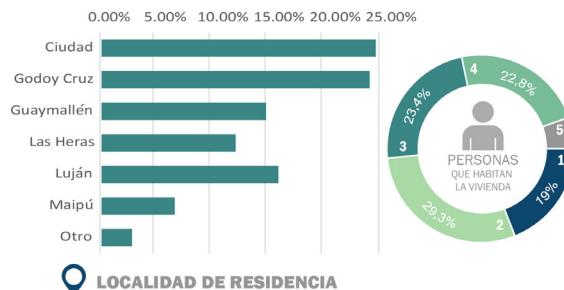
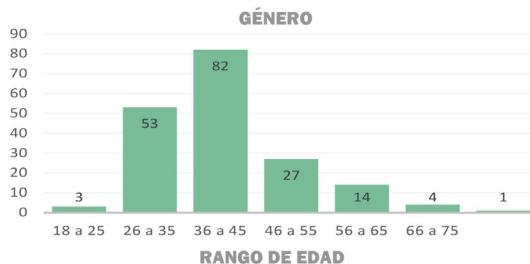


Figura 2. Respuestas de la primera parte de la sección 1 de la encuesta realizada. Fuente: Elaboración propia.

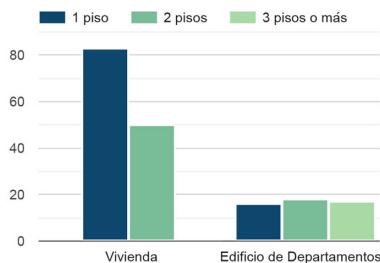
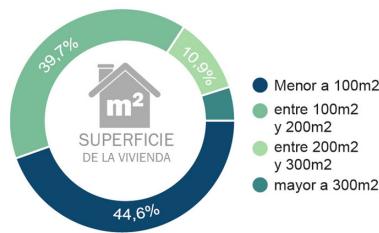
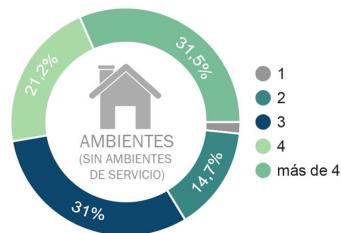
Las respuestas de la sección 2: Información de la vivienda pueden observarse en la infografía de la figura 4. Es importante destacar que la mayoría de los encuestados reside en viviendas de baja altura, siendo estas principalmente de un piso. El 31,5% de los encuestados reside en viviendas de más de cuatro ambientes, y el 31% en viviendas de tres ambientes. Se destaca la ubicación de las viviendas entre medianeras, correspondiendo a un 59,8% de las respuestas, no superando los 200m² de superficie en el 84,3% de los casos.

¿DÓNDE DESARROLLABAS O DESARROLLÁS TU TRABAJO PRINCIPAL?



Figura 3. Respuestas de la segunda parte de la sección 1 de la encuesta. Fuente: elaboración propia.

2 INFORMACIÓN VIVIENDA



TIPOLOGÍA EDILICIA

88% Material predominante en muros: **LADRILLO**
siguiendo en menor proporción: hormigón, placa de yeso, adobe

AISLACIÓN EN MUROS
83,8% NO SI 16,2%

50% Material predominante en techos: **LOSA DE HORMIGÓN**
siguiendo en menor proporción: madera, teja cerámica, chapa

AISLACIÓN EN TECHOS
47% NO SI 53%

39% Material predominante en ventanas: **ALUMINIO + vidrio simple**
siguiendo en orden de porcentajes: 30% madera + vidrio simple, 15% chapa plegada + vidrio simple, 11% aluminio + doble vidrio (DVH)

Figura 4. Respuestas de la sección 2 de la encuesta realizada. Fuente: Elaboración propia.

Si bien los cuestionarios on line podrían presentar sesgos muestrales, principalmente a que se supone que la población objetivo del estudio es más amplia que la muestra que posee acceso a Internet. En la presente investigación la representatividad de la muestra concuerda con los objetivos planteados, más aún con el incremento en la utilización de estas formas de comunicación virtuales en función de lo que ya se expresó debido a la ASPO. Asimismo, esta sección muestra concordancia con los datos obtenidos de los resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (INDEC, 2015), principalmente en lo referido a la materialidad edilicia, el material predominante en muros en los hogares de la provincia de Mendoza es en un 86,15% ladrillo macizo (con y sin revoque). Los resultados obtenidos de la encuesta realizada en esta investigación muestra en un 88% la predominancia de ladrillo macizo en muros. Agregando a esta información que el 83,8% de estos no cuenta con aislación térmica. Respecto a los techos, el 50% manifiesta que su vivienda posee techos de losa de hormigón, siguiendo en menor porcentaje materiales como teja cerámica y chapa, contando solo el 53% con aislación térmica en techos. En cuanto a las ventanas, en un 39% éstas son de aluminio y vidrio simple, un 30% de madera y vidrio simple, contando solo un 11% de los encuestados con ventanas de aluminio y doble vidriado hermético (DVH) en sus viviendas. Estos resultados muestran la baja calidad de la envolvente del sistema constructivo tradicional de las viviendas en Mendoza.

Las respuestas de la sección 3: Uso y gestión de la vivienda pueden observarse en las infografías de las figuras 5 a 11. En cuanto a los servicios, todos los usuarios manifestaron contar con electricidad en sus viviendas, un 98% cuenta con agua potable y un 94% con gas natural. El sistema de calefacción principal es la estufa a gas natural, con y sin tiro balanceado. Respecto de los sistemas de refrigeración, el ventilador y el aire acondi-

cionado presentan porcentajes similares de repuesta (70,7% y 66,3% respectivamente).



Figura 5. Respuestas de la sección 3 de la encuesta realizada.

Fuente: Elaboración propia.

Con el objetivo de identificar patrones de ocupación en la población, en el formulario de la encuesta se realizaron las siguientes preguntas. A partir de la pregunta número 26 se consultó al encuestado “¿Qué día fue ayer?” permitiendo seleccionar en casilleros de múltiple opción los días de lunes a domingo. Esto permitió identificar el día al cual corresponden las respuestas de las preguntas 27 a 31 que fueron: “El día de ayer ¿A qué hora salió de su casa en la mañana? (en formato 24hs)”;

“El día de ayer ¿A qué hora volvió a su casa? (responder solo si es horario de mañana o mediodía) (en formato 24hs)”;

“El día de ayer ¿A qué hora salió de su casa en la tarde? (después del horario de almuerzo) (en formato 24hs)”;

“El día de ayer ¿A qué hora volvió a su casa?”

CARACTERIZACIÓN DE HÁBITOS DE USO Y GESTIÓN DE VIVIENDAS EN UNA CIUDAD DE CLIMA ÁRIDO.
CONSTRUCCIÓN DE PERFILES DE COMPORTAMIENTO: EN CUANTO AL DESEMPEÑO TERMO-ENERGÉTICO.

(responder solo si es horario de tarde y/o noche) (en formato 24hs)”; “El día de ayer ¿A qué hora se recostó a dormir anoche? (en formato 24hs)”. Los datos resultantes de estas preguntas se procesaron obteniendo los histogramas de frecuencias de las figuras 7 y 8.

Las preguntas relativas a los horarios de ocupación de un día tipo arrojaron los siguientes resultados (figura 6): en días de semana, los perfiles de mayor porcentaje de respuesta son los que presentan horarios de salida y vuelta a la vivienda en horario partido en un 32%, esto significa que las personas de este grupo de respuestas salieron por la mañana, volvieron en horario de almuerzo y volvieron a salir en la tarde, retornando por la tarde noche a la vivienda. Sin embargo, en un porcentaje similar –31%– se encuentran las respuestas de aquellas personas que salieron en horario corrido, lo que significa que estuvieron fuera de la casa gran parte del día, desde la mañana hasta la tarde noche. Por otro lado, el porcentaje de personas que respondieron estar presentes en la casa la mitad del día (o en la mañana o por la tarde) suma un 28% de los encuestados. En fines de semana, el 30% de los encuestados permaneció en la vivienda, mientras que el 20% salió du-

rante gran parte del día en horario corrido. Es importante destacar que los resultados aquí obtenidos permiten obtener un acercamiento a los perfiles de ocupación más representativos de los usos y costumbres de los mendocinos.

A continuación, se presentan los resultados del análisis realizado mediante la implementación de histogramas de frecuencia (figuras 7 y 8) de las respuestas a las preguntas relacionadas a horarios de ocupación, registrando horario de salida y regreso en diferentes momentos del día y el horario de inicio de sueño por la noche. El objetivo de este análisis es conocer los rangos de egreso e ingreso a la vivienda más frecuentes de la población encuestada. Se exponen las dos situaciones más representativas. En primer lugar, se observan en la figura 7 los histogramas de frecuencia del perfil de ocupación de día partido. El rango horario de salida por la mañana de mayor frecuencia se observa entre las 8:30 y las 10 la vuelta en horario de almuerzo se presenta mayoritariamente entre las 13 y las 14:30. Por la tarde el horario de salida se encuentra disperso, pudiendo destacar una mayor frecuencia entre las 16 y las 18, volviendo a ingresar a la vivienda entre las 20:30 y las 21:30 en la mayoría de los datos encuestados.



Figura 6. Respuestas de la sección 3 de la encuesta realizada. Fuente: Elaboración propia.

HISTOGRAMAS PERFIL DE OCUPACIÓN EN DÍAS PARTIDOS

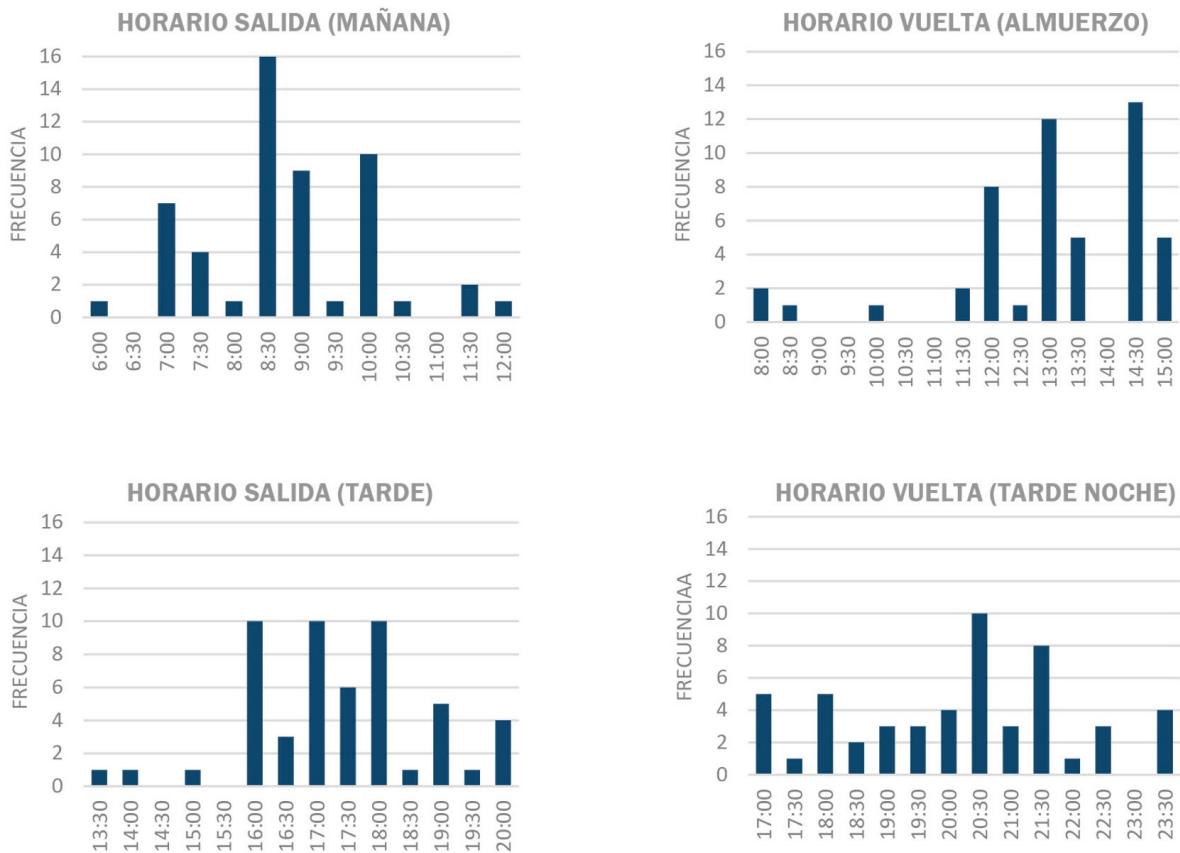


Figura 7. Respuestas de la sección 3 de la encuesta realizada. Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, en la figura 8 se observan los histogramas de frecuencia del perfil de ocupación que se ausenta en horario corrido. En este caso, el rango horario de salida

por la mañana se presenta en la mayoría de las respuestas entre las 8:30 y las 9, volviendo por la tarde entre las 16hs y las 17, extendiéndose en muchos casos hasta las 18.

HISTOGRAMAS PERFIL DE OCUPACIÓN HORARIO CORRIDO

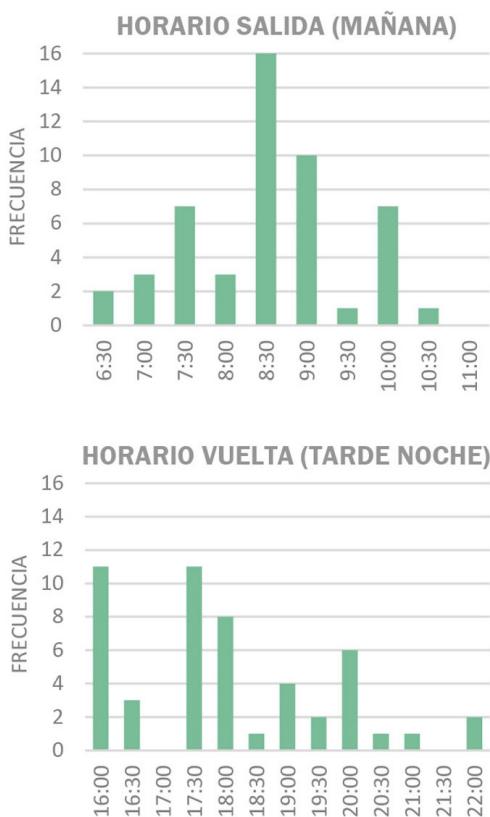
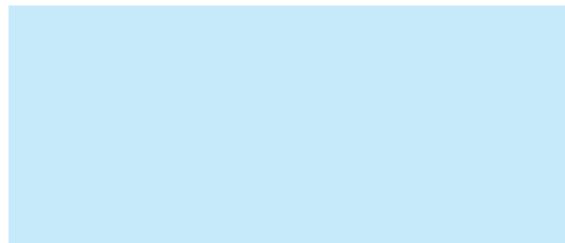


Figura 8. Respuestas de la sección 3 de la encuesta realizada.
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los datos de consumo energético, se les consultó a las personas sobre su respuesta habitual a algunos estímulos, especialmente, en cuanto a las respuestas referidas al uso y gestión al sentir frío en su vivienda (figura 9) o al sentir calor (figura 10). Las respuestas indicadas mediante la escala de Likert –descrita en el punto anterior– muestran que la gestión principalmente realizada al sentir frío es la de cerrar puertas y ventanas, seguida de colocarse ropa de abrigo, luego se presenta la acción de encender la calefacción. Se observa, por lo tanto, que la decisión de encender equipos de calefacción no se presenta como la primera opción a ejecutar ante la necesidad de adaptación al frío, situación que caracteriza a las costumbres de la población de Mendoza.

En cuanto a las respuestas dadas para la adaptación a la sensación de calor (figura 14), la principal respuesta es la de utilizar ropa liviana. Es interesante observar, en segundo lugar, con la escala de ser ejecutada siempre, a la gestión de apertura de ventanas por la noche para ventilar. Podría considerarse esta acción como un hábito de la población, careciendo quizá del conocimiento de su capacidad de refrigeración pasiva, dado que en el gráfico que se expuso anteriormente (figura 5) solo el 3,8% de los encuestados reconoce la ventilación como su sistema de refrigeración.



Cuando siente frío en su vivienda, hay algunas acciones que puede tomar. ¿Con qué frecuencia las realiza normalmente?

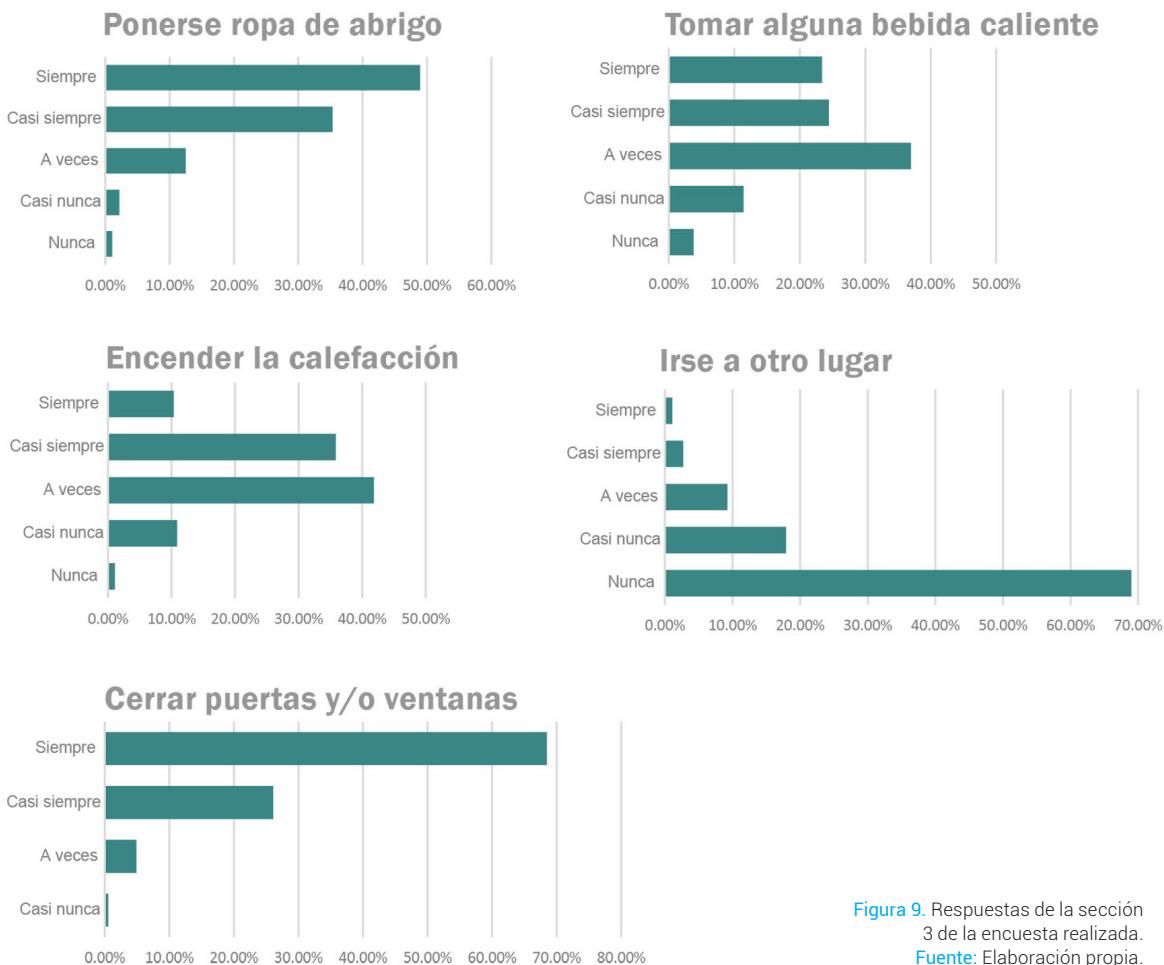


Figura 9. Respuestas de la sección 3 de la encuesta realizada.
Fuente: Elaboración propia.

Quando siente calor en su vivienda, hay algunas acciones que puede tomar. ¿Con qué frecuencia las realiza normalmente?

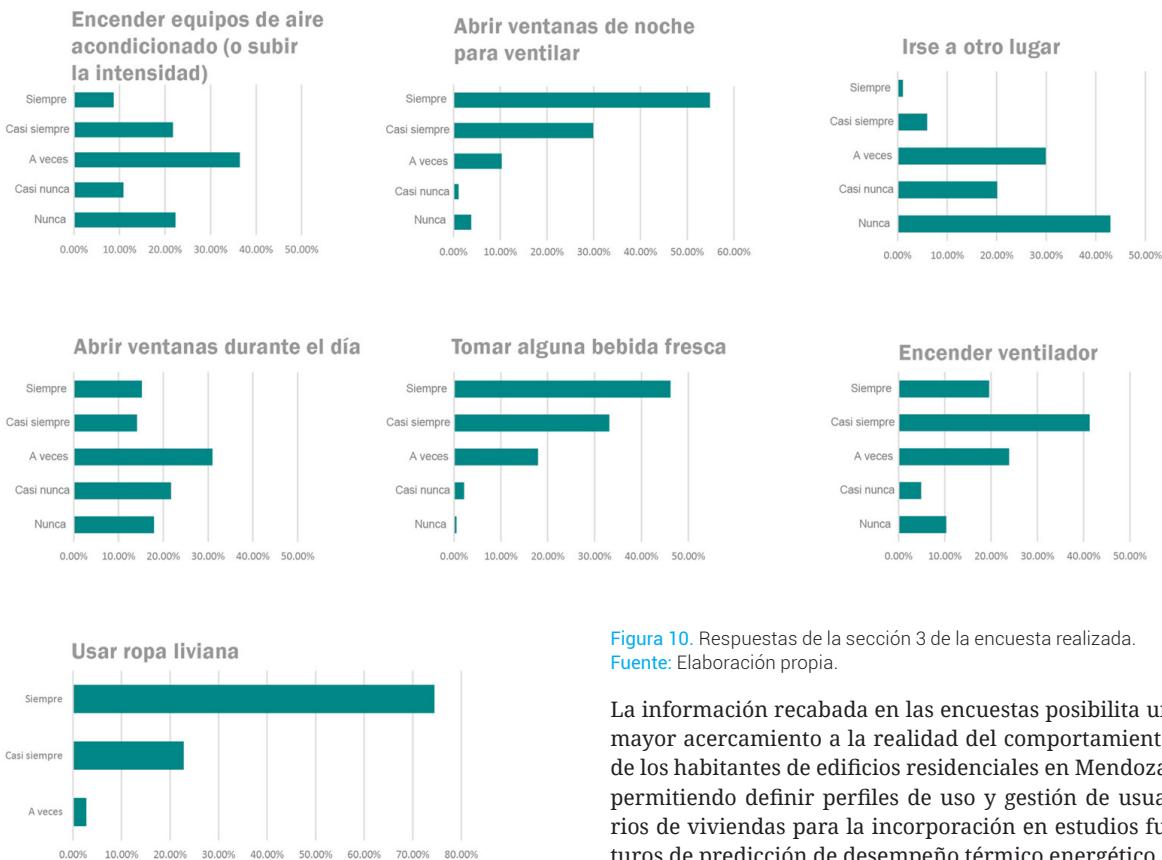


Figura 10. Respuestas de la sección 3 de la encuesta realizada.
Fuente: Elaboración propia.

La información recabada en las encuestas posibilita un mayor acercamiento a la realidad del comportamiento de los habitantes de edificios residenciales en Mendoza, permitiendo definir perfiles de uso y gestión de usuarios de viviendas para la incorporación en estudios futuros de predicción de desempeño térmico energético.

Definición de perfiles de uso

A partir de los resultados expuestos de las encuestas, se definieron perfiles de uso y gestión representativos de la población del AMM, los que podrán ser utilizados en estudios predictivos futuros para mejorar el diseño de viviendas, centrando las decisiones en los habitantes. Se observa que el comportamiento representativo de los usos y costumbres de la población responde a un modelo mixto de climatización. El modelo mixto considera que las viviendas no se encuentran permanentemente acondicionadas de manera artificial, sino que sus habitantes tienen hábitos de buena gestión que se corresponden con medidas pasivas de control de las condiciones del clima exterior. Siempre que las temperaturas interiores no traspasen los límites de confort térmico, las personas prefieren no hacer uso de sistemas de acondicionamiento auxiliar.

Esto se corresponde con las estrategias bioclimáticas recomendadas para el clima del AMM, que sugieren aplicar estrategias de ventilación natural nocturna en verano y aprovechamiento de la ganancia solar directa en invierno. Así también, el uso de materiales de alta inercia térmica permite aprovechar las condiciones de amplitud de temperaturas tanto en verano como en invierno, y estaciones intermedias. En los días de calor, los buenos hábitos de los usuarios permiten disipar el calor conservado en los muros máxicos mediante la apertura de ventanas en la noche. Mientras que, en días fríos, la temperatura conservada en el interior mediante la ganancia solar es captada por los muros máxicos conservando ambientes confortables.

En cuanto a las acciones referidas al uso, se obtiene a partir del presente estudio el patrón de ocupación de las viviendas (presencia = 1 / ausencia = 0), a partir del rango horario en que los habitantes manifestaron ausentarse de su vivienda. Se establece la siguiente clasifi-

cación de cuatro perfiles de ocupación (tabla 2): siendo HC (horario cortado) la denominación de la persona que sale por la mañana y vuelve por la noche; DP la persona que sale de su vivienda algunas horas en la mañana y algunas horas por la tarde; M el usuario que sólo se ausenta por la mañana y T quien sólo sale por la tarde.

TABLA 2 Perfiles de ocupación

PERFILES DE OCUPACIÓN	
DENOMINACIÓN	DEFINICIÓN
HC	sale por la mañana y vuelve por la tarde
DP	sale algunas horas en la mañana y algunas horas por la tarde
M	solo se ausenta de la vivienda por la mañana
T	solo sale por la tarde

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de esta investigación se complementan con los datos obtenidos en estudios previos (ANDREONI-TRENTACOSTE Y GANEM-KARLEN, 2021), (ANDREONI TRENTACOSTE Y GANEM, 2021), a partir de encuestas de monitoreo realizadas durante la auditoría in situ de una unidad de análisis. De acuerdo con el reporte del subtema A del Anexo 66 de la IEA titulado “Modelos de movimiento y presencia de los ocupantes de edificios” (DE SIMONE ET AL., 2018), existen dos categorías principales de métodos de recopilación de datos para el estudio del comportamiento del usuario: encuestas sociales y encuestas de monitoreo. En los estudios a los que se hace referencia anteriormente, se implementó la metodología de recolección de datos de

CARACTERIZACIÓN DE HÁBITOS DE USO Y GESTIÓN DE VIVIENDAS EN UNA CIUDAD DE CLIMA ÁRIDO.
CONSTRUCCIÓN DE PERFILES DE COMPORTAMIENTO: EN CUANTO AL DESEMPEÑO TERMO-ENERGÉTICO.

encuestas de monitoreo denominado como “diario” para el registro de las acciones de uso y gestión ejecutadas por los habitantes de una vivienda auditada. Esta metodología consiste en planillas de auto-completado con entradas estructuradas, también llamadas “encuestas de uso del tiempo” (TUS, por sus siglas en inglés), procedimiento que tiene la ventaja de ser comparable y replicable siempre que se utilice la misma estructura de planilla. En lo

referido a las acciones de gestión, a partir del análisis de los datos obtenidos en ambos estudios, se complementan los perfiles de ocupación obtenidos con perfiles de ventilación natural en verano (acciones de apertura y cierre de ventanas) (figura 11). De esta manera se obtienen los perfiles de las acciones de uso y gestión de mayor influencia en las condiciones de confort interior y consumo energético en viviendas.

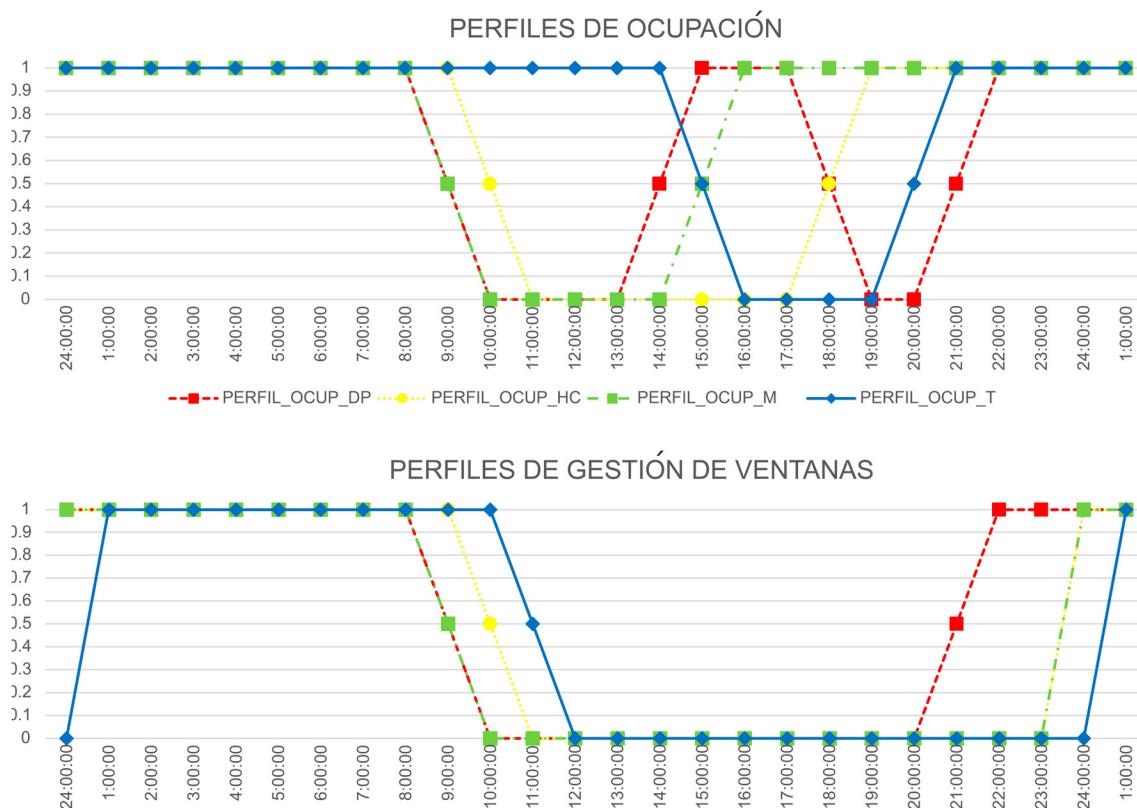


Figura 11. Perfiles de ocupación en día de semana anual y ventilación natural en día de semana en verano. Fuente: Elaboración propia.

Los perfiles de uso definidos responden a patrones de ocupación anual, desestimando en este caso recesos por vacaciones y fines de semana, datos que serán procesados en futuros estudios. Por otro lado, los perfiles de gestión de la envolvente definidos responden a distintos escenarios estacionales planteados en los datos analizados, como respuestas de usos y costumbres de la población del AMM. En la mayoría de los casos, las personas cierran las aberturas de sus viviendas al retirarse, por motivos de seguridad. Sin embargo, la percepción de la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior se manifiesta como uno de los principales motivadores para cerrar o abrir ventanas, siendo esto muchas veces anticipado al horario de salida de la vivienda, o posterior al horario de arribo. En los casos de permanencia en la vivienda durante el día, las costumbres de la población muestran hábitos de protección del interior manteniendo las aberturas cerradas para evitar la influencia de la radiación solar y de las temperaturas elevadas del exterior en verano.

CONCLUSIONES

En coincidencia con lo expuesto por diversos autores (ANDERSEN ET AL., 2009; CARPINO ET AL., 2019; CHÉVEZ ET AL., 2019; JAYATHISSA ET AL., 2020), la metodología de encuestas aplicada permite obtener información relevante acerca del comportamiento de los usuarios de edificios residenciales y las características constructivas de estos. A su vez, en coincidencia con lo expuesto por Cuerda et al. (2019, complementar esta metodología con la obtención de datos de monitoreo in situ permite definir perfiles de uso y gestión ajustados al contexto de análisis, en este caso el AMM. Esto permite conseguir perfiles que responden a los usos y costumbres de la población y las características de clima árido templado frío.

En cuanto a la tipología edilicia, los resultados de las encuestas muestran que aproximadamente el 80% de

los encuestados reside en viviendas unifamiliares de baja altura. A su vez, el 88% de ellos manifiesta que la característica constructiva de su vivienda es: muros de ladrillo macizo sin aislación térmica, techos de losa de H°A° y carpinterías de aluminio y vidrio simple. Esto refleja una baja calidad de envolvente edilicia, lo cual repercute en la dificultad de conseguir condiciones de confort interior.

Las encuestas realizadas muestran un comportamiento principalmente adaptativo de los habitantes de viviendas en el AMM, respondiendo a estímulos de calor o frío con acciones de modificación del ambiente. Las personas manifiestan recurrir a la utilización de equipos de climatización auxiliar solo cuando las medidas de adaptación no resultan suficientes para conseguir las condiciones de confort deseadas, demostrando un hábito social que coincide con las estrategias bioclimáticas recomendadas para el clima del AMM. En verano, las personas tienden a cerrar sus viviendas durante el día para protegerse de las elevadas temperaturas y la alta radiación solar ventilando por la noche, con lo cual aprovechan el descenso de temperatura en el exterior. En invierno, la ganancia solar a través de las ventanas favorece el incremento de la temperatura interior durante el día, lo que en conjunto con los materiales de alta inercia térmica que se acostumbra utilizar en las construcciones locales, favorece un menor uso de climatización auxiliar.

El incremento en los consumos energéticos dentro de las viviendas se asocia principalmente con los crecientes requerimientos de confort térmico interior. En la actualidad, estos son responsables del aumento en la emisión de gases de efectos invernadero, aportando al incremento en el calentamiento global. La influencia que los usuarios tienen en el desempeño térmico y energético edilicio se ha convertido en la mayor fuente

de incertidumbre y en la mayor oportunidad para incrementar el ahorro de energía.

En coincidencia con lo planteado por De Simone et al. (2018) los perfiles de comportamiento muestran diferencias significativas entre sí, lo que afectará el rendimiento energético edilicio. La metodología –a partir de la encuesta diseñada y propuesta en este trabajo– permite obtener perfiles de uso y gestión que reflejan el comportamiento de usuarios de una región específica, en este caso el AMM. Esto permitirá reducir la incertidumbre que presenta la influencia de las acciones de los usuarios de vivienda en predicciones de desempeño térmico energético.

El presente trabajo expone la metodología y los resultados de encuestas sociales y de monitoreo que permiten obtener patrones de uso y gestión de los usuarios en una región específica, en este caso el AMM. Estos patrones ayudan a reducir la incertidumbre sobre la influencia de las acciones de los usuarios de vivienda en las predicciones de desempeño térmico energético. Los perfiles obtenidos permiten la implementación de análisis paramétricos mediante simulaciones en software especializado, modificando sistemáticamente parámetros de comportamiento para explorar diversas posibilidades de influencia del usuario. Este enfoque facilita el acercamiento a desempeños edilicios óptimos.

Los perfiles obtenidos podrían aplicarse en la simulación de un edificio residencial en el AMM, analizando el impacto de diferentes hábitos de uso de sistemas de refrigeración en un modelo mixto de climatización en verano. En este modelo, los usuarios realizan la gestión del equipo de refrigeración en relación con la posibilidad de abrir o cerrar las ventanas, de acuerdo con las condiciones del clima exterior. Utilizando los perfiles obtenidos en el presente estudio, se podrá simular cómo estas variaciones en el uso diario de la refrigeración y la

ventilación natural afectan el consumo energético y el confort térmico edilicio. Esto permitirá identificar configuraciones óptimas que equilibran el consumo energético y el confort, y proporcionar datos valiosos para diseñar estrategias de eficiencia energética adaptadas a los comportamientos reales de los usuarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andersen, R. V., Toftum, J. Andersen, K.; y Olesen, B. W.** (2009). Survey of occupant behaviour and control of indoor environment in Danish dwellings. *Energy and Buildings*, 41(1), 11-16. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2008.07.004>
- Andreoni-Trentacoste, Soledad Elisa y Ganem-Karlen, Carolina.** (2021). El rol activo del usuario en la búsqueda de confort térmico de viviendas en clima templado árido. *Revista Hábitat Sustentable*, 11(2), 08-21. <https://doi.org/10.22320/07190700.2021.11.02.01>
- Andreoni Trentacoste, Soledad y Ganem, Carolina.** (2021). Gestión de la envolvente de una vivienda en verano: influencia del usuario sobre las condiciones de confort térmico interior. *Arquitecto*, 17, 33. <https://doi.org/10.30972/arq.0174981>
- Barbero, D.A.; Chévez, P. J.; Discoli, C. A. y Martini, I.** (2022). Modelo sistémico para el análisis de escenarios de consumo energético residencial. *Cuaderno Urbano*, 32(32), 167. <https://doi.org/10.30972/crn.32325958>
- Beck, H.E.; Zimmermann, N.E.; McVicar, T.R.; Vergopolan, N., Berg, A. y Wood, E.F.** (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data*, 5(1), 180214. <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.214>
- Cañadas Osinski, I. y Sánchez Bruno, A.** (1998). Categorías de respuesta en escalas tipo likert. *Psicothema*, 10(3), 623-631.
- Carpino, C.; Fajilla, G.; Gaudio, A.; Mora, D. y De Simone, M.** (2018). Application of survey on energy consumption and occupancy in residential buildings. An experience in Southern Italy. *Energy Procedia*, 148, 1082-1089. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.08.051>
- Carpino, C.; Fajilla, G.; Gaudio, A.; Mora, D. y De Simone, M.** (2019). On the use of questionnaire in residential buildings. A review of collected data, methodologies and objectives. *Energy and Buildings*, 186, 297-318. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.12.021>
- Chévez, P.** (2017). Construcción de escenarios urbano-energéticos a partir de la implementación de estrategias de eficiencia energética y energías renovables en el sector residencial. Universidad Nacional de Salta.
- Chévez, P.; Martini, I. y Discoli, C.** (2019). Desarrollo metodológico para la construcción de escenarios urbano-energéticos de largo plazo. *Cuaderno Urbano*, 26(26), 69. <https://doi.org/10.30972/crn.26263791>
- Comité Nacional de Ética en la Ciencia y la Tecnología.** (2018). Anotaciones para una ética en la ciencia y la tecnología.
- Cuerda, E., Guerra-Santin, O. y Neila González, F.J.** (2018). Defining occupancy patterns through monitoring existing buildings. *Informes de la Construcción*, 69(548), 223. <https://doi.org/10.3989/id.53526>
- Cuerda, E.; Guerra-Santin, O.; Sendra, J.J. y Neila González, F.J.** (2019). Comparing the impact of presence patterns on energy demand in residential buildings using measured data and simulation models. *Building Simulation*, 12(6), 985-998. <https://doi.org/10.1007/s12273-019-0539-z>

- De Simone, M.; Carpino, C.; Mora, D.; Gauthier, S.; Aragon, V. y Harputlugil, G.U.** (2018). Reference procedures for obtaining occupancy profiles in residential buildings (Número IEA EBC Annex 66 – Subtask A). <http://www.annex66.org/?q=Publication>
- Deme Belafi, Z.; Hong, T. y Reith, A.** (2018). A critical review on questionnaire surveys in the field of energy-related occupant behaviour. *Energy Efficiency*, 11(8), 2157-2177. <https://doi.org/10.1007/s12053-018-9711-z>
- Feng, X.; Wang, Ch. y Sun, H.** (2016). A preliminary research on the derivation of typical occupant behavior based on large-scale questionnaire surveys. *Energy & Buildings*, 117, 332-340. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.09.055>
- Flores Larsen, S.; Filippín, C. y Lesino, G.** (2010). La incidencia de los usuarios en el comportamiento térmico de verano de una vivienda en el noroeste argentino. IV Conferencia Latino Americana de Energía Solar (IV ISES_CLA) y XVII Simposio Peruano de Energía Solar (XVII- SPES), 2003, 1-5.
- Giuliano, G.; Ortega, M. y Garzón, B.** (2022). Diagnóstico energético en la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina. *Anales de Investigación en Arquitectura*, 12(2). <https://doi.org/10.18861/ania.2022.12.2.3253>
- Hong, T.; Yan, Da; D'Oca, S. y Chen, Ch.** (2017). Ten questions concerning occupant behavior in buildings: The big picture. *Building and Environment*, 114, 518-530. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.12.006>
- INDEC.** (2015). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Nomenclador Nacional de Vías de Circulación. <http://resultados.censo2017.cl/Home/Download>
- IPCC.** (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* En Cambridge University Press (Número In Press). https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf
- Israel, G.D.** (2013). Determining Sample Size. *University of Florida, IFAS Extension.*, 85(3), 108-113. <https://doi.org/10.4039/Ent85108-3>
- Jayathissa, P.; Quintana, M.; Abdelrahman, M. y Miller, C.** (2020). Humans-as-a-sensor for buildings—intensive longitudinal indoor comfort models. *Buildings*, 10(10), 1-22. <https://doi.org/10.3390/buildings10100174>
- Matas, A.** (2018). Escala de Medición. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47.
- Meng, Xi; Gao, Y.; Hou, Ch. y Yuan, F.** (2019). Indoor and Built Questionnaire survey on the summer air-conditioning use behaviour of occupants in residences and office buildings of China. 28(288), 711-724. <https://doi.org/10.1177/1420326X18793699>
- Michaux, C.; Viegas, G.M. y Blasco Lucas, I.A.** (2023). Análisis comparativo de la evaluación de la envolvente arquitectónica en normativas internacionales sobre eficiencia energética edilicia. *Anales de Investigación en Arquitectura*, 13(1). <https://doi.org/10.18861/ania.2023.13.1.3369>
- Moya, D.; Copara, D.; Amores, J.; Muñoz Espinoza, M. y Pérez-Navarro, A.** (2022). Caracterización de agentes de consumo energético en el sector residencial del Ecuador basada en una encuesta nacional y en los sistemas de información geográfica para modelamiento de sistemas energéticos. *Enfoque UTE*, 13(2), 68-97. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.801>

- Murray y Larry.** (2007). Schaum's Outline of Statistics. En Statistics.
- Rinaldi, A.; Schweiker, M. y Iannone, F.** (2018). On uses of energy in buildings: Extracting influencing factors of occupant behaviour by means of a questionnaire survey. *Energy and Buildings*, 168, 298-308. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.03.045>
- Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SGAyDS).** (2019). Tercer informe bienal de actualización de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC).
- Torres, Y.** (2020). Eficiencia energética y ahorro de energía residencial. *South Sustainability*, 1, 1-4. <https://doi.org/10.21142/ss-0101-2020-011>
- Turner, S., Paliaga, G.; Lynch, B.; Arens, E.; Aynsley, R.; Brager, G.; Deringer, J.; Ferguson, J., Filler, J.; Hogeling, J.; Int-hout, D.; Kwok, A.; Levy, H.; Sterling, E.; Stoops, J.; Taylor, S.; Tinsley, R.; Cooper, K.; Dean, K.; Peterson, J.** (2008). Ashrae 55-2010. *Encyclopedia of Finance*, 2010, 227-227.
- United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat).** (2022). Envisaging the Future of Cities. En *World Cities Report 2022*.
- Villaseñor Corona, E.; Martín del Campo Saray, F.; Bojórquez Morales, G. y García Gómez, C.** (2021). Estudio de habitabilidad ambiental en espacios públicos exteriores de El Grullo, Jalisco, México. *Anales de Investigación en Arquitectura*, 11(2). <https://doi.org/10.18861/ania.2021.11.2.3177>
- Wagner, A. y O´Brien, L.** (2021). IEA EBC Annex 79 Operating Agents.
- Wang, Ch.; Yan, D.; Sun, H. y Jiang, Yi.** (2016). A generalized probabilistic formula relating occupant behavior to environmental conditions. *Building and Environment*, 95(October), 53-62. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.09.004>
- Wegertseder Martínez, P. y Trebilcock Kelly, M.** (2019). Enhanced retrofitting process by integrating post-occupancy evaluation and user perception. *Revista de la construcción*, 17(3), 499-516. <https://doi.org/10.7764/RDLC.17.3.499>