

# Práctica de Sistemas Basados en el Conocimiento

## Recomendación de viviendas



Ishak Felfoul  
Eduard Corrons  
LAB12 - Q1 25/26

## Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción.....</b>                          | <b>4</b>  |
| <b>2. Identificación.....</b>                        | <b>5</b>  |
| <b>2.1 Descripción del Problema y Objetivos.....</b> | <b>5</b>  |
| 2.2 Viabilidad SBC.....                              | 6         |
| 2.3 Fuentes de conocimiento.....                     | 7         |
| <b>3. Conceptualización.....</b>                     | <b>8</b>  |
| 3.1 Descripción del dominio.....                     | 8         |
| 3.2 Descripción de problemas y subproblemas.....     | 12        |
| 3.2.1 Entrada (Input).....                           | 12        |
| 3.2.2 Abstracción.....                               | 12        |
| 3.2.3 Asociación Heurística.....                     | 13        |
| 3.2.4 Refinamiento y Salida.....                     | 14        |
| 3.3 Conocimientos expertos.....                      | 15        |
| 3.3.1 Conceptos del dominio.....                     | 15        |
| 3.3.2 Formalización y definición de reglas:.....     | 18        |
| <b>4. Formalización.....</b>                         | <b>19</b> |
| 4.1 Clases de la ontología.....                      | 19        |
| 4.2 Desarrollo de la ontología.....                  | 19        |
| 4.3 Explicación de la ontología.....                 | 21        |
| 4.3.1 Vivienda.....                                  | 21        |
| 4.3.1.1 ViviendaVertical.....                        | 23        |
| 4.3.2 Solicitante.....                               | 24        |
| 4.3.3 Servicio.....                                  | 26        |
| 4.4 Justificación de la metodología.....             | 26        |
| <b>5. Implementación.....</b>                        | <b>27</b> |
| 5.1 Construcción de la ontología.....                | 27        |
| 5.2 Razonamiento de la solución.....                 | 27        |
| 5.3 Módulos del sistema.....                         | 28        |
| 5.3.1 Módulo INPUT.....                              | 28        |
| 5.3.2 Módulo ABSTRACCIÓN.....                        | 31        |
| 5.3.3 Módulo asociaciones HEURISTICAS.....           | 35        |
| 5.3.4 Módulo REFINAMIENTO.....                       | 41        |
| 5.3.5 Módulo OUTPUT.....                             | 42        |
| 5.4 Criterios y heurísticos.....                     | 45        |
| 5.5 Notas sobre las instancias.....                  | 46        |
| 5.6 Criterios de implementación.....                 | 46        |
| 5.7 Prototipos.....                                  | 47        |
| 5.7.1 Primer prototipo.....                          | 47        |
| 5.7.2 Segundo prototipo.....                         | 47        |
| 5.7.3 Tercer prototipo.....                          | 47        |
| <b>6. Experimentación.....</b>                       | <b>48</b> |
| 6.1 Prueba 1 - Pareja Quisquillosa.....              | 49        |

|  |    |
|--|----|
| 6.1.1 Introducción.....  | 49 |
| 6.1.2 Entrada.....   | 49 |
| 6.1.3 Salida.....  | 50 |
| 6.1.4 Resultados.....  | 51 |
| 6.1 Prueba 2 - Estudiante con lo mínimo.....                                   | 52 |
| 6.1.1 Introducción.....  | 52 |
| 6.2.2 Entrada.....   | 52 |
| 6.2.3 Salida.....  | 52 |
| 6.2.4 Resultado.....   | 54 |
| 6.3 Prueba 3 - Persona con movilidad reducida.....                             | 55 |
| 6.3.1 Introducción.....  | 55 |
| 6.3.2 Entrada.....   | 55 |
| 6.3.3 Salida.....  | 55 |
| 6.3.4 Resultado.....   | 56 |
| 6.4 Prueba 4 - Presupuesto muy alto pero con muy pocas exigencias.....         | 57 |
| 6.4.1 Introducción.....  | 57 |
| 6.4.2 Entrada.....   | 57 |
| 6.4.3 Salida.....  | 57 |
| 6.4.4 Resultado.....   | 59 |
| 6.5 Prueba 5 - Pareja con hijos que necesita muchas habitaciones.....          | 60 |
| 6.5.1 Introducción.....  | 60 |
| 6.5.2 Entrada.....   | 60 |
| 6.5.3 Salida.....  | 60 |
| 6.5.4 Resultado.....   | 62 |
| 6.6 Prueba 6 - Jubilada que exige mucha tranquilidad.....                      | 63 |
| 6.6.1 Introducción.....  | 63 |
| 6.6.2 Entrada.....   | 63 |
| 6.6.3 Salida.....  | 63 |
| 6.6.4 Resultado.....   | 65 |
| 6.7 Matrimonio que quiere casa enorme en zona ultra tranquila.....             | 66 |
| 6.7.1 Introducción.....  | 66 |
| 6.7.2 Entrada.....   | 66 |
| 6.7.3 Salida.....  | 66 |
| 6.7.4 Resultado.....   | 68 |
| 6.8 Estudiante que quiere piscina, aire acondicionado, vistas y amueblado..... | 69 |
| 6.8.1 Introducción.....  | 69 |
| 6.8.2 Entrada.....   | 69 |
| 6.8.3 Salida.....  | 69 |
| 6.8.4 Resultado.....   | 71 |
| 6.9 Prueba 9 - Solicitud sin sentido.....                                      | 72 |
| 6.9.1 Introducción.....  | 72 |
| 6.9.2 Entrada.....   | 72 |
| 6.9.3 Salida.....  | 72 |
| 6.9.4 Resultado.....   | 72 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>7. Conclusiones y valoración.....</b>   | <b>73</b> |
| 7.1 Conclusiones sobre los resultados..... | 73        |
| 7.2 Valoración de la práctica.....         | 73        |
| <b>8. Anexo.....</b>                       | <b>74</b> |
| 8.1 Salidas de los Juegos de Prueba.....   | 74        |
| 8.1.1 Prueba 1.....                        | 74        |
| 8.1.2 Prueba 2.....                        | 79        |
| 8.1.3 Prueba 3.....                        | 82        |
| 8.1.4 Prueba 4.....                        | 85        |
| 8.1.5 Prueba 5.....                        | 90        |
| 8.1.6 Prueba 6.....                        | 95        |
| 8.1.7 Prueba 7.....                        | 98        |
| 8.1.8 Prueba 8.....                        | 102       |

## 1. Introducción

Este documento corresponde a la documentación de la práctica de Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC) realizada en el primer cuatrimestre del curso 2025/2026 para la asignatura de Inteligencia Artificial.

En este proyecto hemos seguido las cinco etapas de la metodología vista en teoría: Identificación del problema, Conceptualización, Formalización, Implementación, y Pruebas y Validación.

A continuación explicamos brevemente el objetivo de cada etapa:

- **Identificación del problema:** En esta fase analizaremos la naturaleza del problema e identificaremos las distintas fuentes de conocimiento que necesitaremos para solucionarlo. Además, justificaremos por qué tiene sentido usar un SBC y estableceremos los objetivos que debe cumplir nuestro sistema.
- **Conceptualización:** En esta etapa extraeremos el conocimiento necesario del dominio para poder plantear la ontología y las reglas que implementaremos después. Describiremos los conceptos principales, identificaremos los problemas y subproblemas, y pondremos ejemplos del conocimiento experto que guiarán el desarrollo.
- **Formalización:** Aquí desarrollaremos las características definitivas de la ontología, así como el planteamiento detallado de nuestro método de resolución del problema. Definiremos formalmente las clases, sus atributos y relaciones, y explicaremos el proceso de razonamiento que seguirá el sistema.
- **Implementación:** Como su nombre indica, en esta fase implementaremos definitivamente la práctica en CLIPS, teniendo en cuenta todas las decisiones que hemos tomado en las fases anteriores. Explicaremos la estructura modular del código y las decisiones técnicas que hemos adoptado.
- **Pruebas y validación:** Finalmente, una vez implementado el programa, lo probaremos a fondo para asegurarnos de que funciona como esperamos. Usaremos tanto casos comunes como casos excepcionales para comprobar que nuestro sistema funciona correctamente y cumple con los objetivos planteados.

Este informe está estructurado siguiendo las fases anteriores, además, incluiremos nuestras conclusiones al final del documento, donde reflexionaremos sobre el proceso de desarrollo, los resultados que hemos obtenido y las posibles mejoras que se le podrían hacer al sistema.

## 2. Identificación

### 2.1 Descripción del Problema y Objetivos

Uno de los principales retos a los que se enfrenta la población actualmente es encontrar una vivienda de alquiler adecuada a sus necesidades y presupuesto. El mercado inmobiliario está bastante revuelto, y buscar entre todas las ofertas disponibles puede ser una tarea complicada y que consume mucho tiempo. Por eso, la regidoria d'habitatge de l'ajuntament de Barcelona quiere facilitar que las personas que están buscando vivienda puedan encontrar la más adecuada para ellos.

Este organismo dispone de un gran número de ofertas de alquiler con características relevantes como precio, localización, superficie, número de habitaciones, tipo de vivienda (piso, dúplex, unifamiliar), y otras características como si tiene ascensor, permite mascotas, está amueblada, tiene piscina, aire acondicionado, calefacción, garaje, buenas vistas, terraza o balcón.

Además de estas características, el sistema debe utilizar su conocimiento de la ciudad para deducir la cercanía a servicios de interés como transporte público, zonas comerciales, supermercados, colegios, centros de salud, zonas verdes, zonas de ocio, etc. Hemos definido que un servicio está cerca si está a menos de 500 metros, a media distancia si está entre 500 y 1000 metros, y lejos si está a más de 1000 metros.

Los solicitantes indican sus restricciones y preferencias respecto a la vivienda que buscan, además de sus características personales como edad, presupuesto máximo, tipología del solicitante (estudiante, pareja sin/con hijos, persona con movilidad reducida, soltero), y preferencias sobre la distancia a servicios específicos. Estas características determinan qué servicios son más importantes según el perfil: por ejemplo, a los estudiantes les interesa estar cerca de centros educativos y transporte público, a las familias con hijos cerca de colegios y zonas verdes, a los ancianos cerca de centros de salud, etc.

El sistema debe generar una lista ordenada de ofertas clasificándolas como Muy Recomendable (cumple todos los requisitos y tiene ventajas extra), Adecuado (cumple todos los requisitos), o Parcialmente Adecuado (falla en uno o dos criterios pero podría ser aceptable). Para las ofertas parcialmente adecuadas se indicarán los criterios que no se cumplen, y para las muy recomendables se indicarán las ventajas extra que las destacan.

## 2.2 Viabilidad SBC

Antes de comenzar con el desarrollo del sistema, es necesario analizar si el problema planteado es adecuado para ser resuelto mediante un Sistema Basado en el Conocimiento. A continuación, se justifica la viabilidad de este enfoque para nuestro caso.

El problema de recomendar viviendas adecuadas a las necesidades de los solicitantes es una tarea que tradicionalmente ha sido llevada a cabo por profesionales del sector inmobiliario con años de experiencia. Este hecho ya nos orienta hacia la idoneidad de utilizar un SBC, ya que se trata de un problema donde el conocimiento experto es fundamental.

No obstante, esta no es la única razón para considerar viable un SBC. La información relacionada con viviendas, servicios y solicitantes se puede estructurar fácilmente en una ontología clara, dividida en conceptos, atributos y relaciones, de manera que el dominio y la cobertura del sistema quedan bien definidos y delimitados. Además, para almacenar este conocimiento se pueden utilizar reglas, las cuales serán derivadas tanto del conocimiento experto como del sentido común.

Por otra parte, no nos ha parecido viable utilizar un sistema de resolución general basado únicamente en algoritmos clásicos ya que se trata de un problema que involucra recomendaciones personalizadas de viviendas teniendo en cuenta múltiples características tanto del solicitante como del inmueble, además de la proximidad a servicios de interés, consideramos más oportuno utilizar conocimiento específico del dominio para tomar mejores decisiones.

Con todo esto, podemos concluir que un SBC es una orientación adecuada para abordar este problema, permitiendo sistematizar el conocimiento experto y generar recomendaciones personalizadas. Para este proyecto, hemos asumido simultáneamente el rol de experto en el dominio y de ingenieros del conocimiento, así que nos hemos encargado tanto de extraer y formalizar el conocimiento como de implementarlo en el sistema.

## 2.3 Fuentes de conocimiento

Para poder encontrar una solución al problema planteado, es necesario identificar y extraer la información de diferentes fuentes de conocimiento.

En primer lugar, se realizará una batería de preguntas al solicitante para identificar concretamente sus necesidades y preferencias. Estas preguntas permitirán determinar qué criterios son más relevantes para cada perfil de cliente, como el número de habitaciones, la proximidad a servicios, el acceso a transporte público o el presupuesto disponible. La información recopilada se guardará en una serie de variables asociadas a la instancia del solicitante.

Por otra parte, los inmuebles disponibles constituyen otra fuente fundamental de conocimiento. Cada vivienda contiene una serie de atributos con sus respectivos valores que nos permitirán encontrar, a partir de las características del solicitante, la más adecuada para cada persona. Esta información debe estar almacenada de manera estructurada, incluyendo tanto las características propias del inmueble como su ubicación.

Además, es necesario disponer de información sobre los servicios disponibles en la ciudad, concretando sus coordenadas geográficas. Esto permitirá calcular la proximidad de cada vivienda a los diferentes servicios que el solicitante considere relevantes.

Finalmente, hemos empleado una serie de conocimientos expertos extraídos de fuentes expertas y el sentido común para desarrollar el sistema. Esta combinación de conocimiento sobre el usuario, las viviendas y los servicios permitirá al SBC generar recomendaciones personalizadas y justificadas

### 3. Conceptualización

#### 3.1 Descripción del dominio

Para definir el dominio de nuestro problema, hemos identificado los siguientes conceptos fundamentales que permiten representar adecuadamente el sistema de recomendación de viviendas.

##### **Solicitante**

El solicitante es la persona que busca una vivienda. Para caracterizarlo adecuadamente, hemos establecido las siguientes características:

- ID: identificador único del solicitante.
- Tipo de solicitante: categoriza el perfil del usuario (estudiante, pareja sin hijos, pareja con hijos, movilidad reducida, soltero). Este atributo es fundamental para inferir necesidades no explicitadas.
- Edad: permite determinar necesidades específicas relacionadas con la accesibilidad y el tipo de zona.
- Precio máximo: presupuesto máximo que el solicitante está dispuesto a pagar.
- Número de habitaciones: cantidad mínima de habitaciones necesarias.
- Tipo de vivienda preferida: si prefiere casa o piso.
- Altura de piso preferida: en caso de buscar piso, categoriza la preferencia en planta baja, media o alta.

Además, el solicitante puede especificar restricciones obligatorias sobre características específicas de la vivienda:

- Ascensor
- Permite mascotas
- Amueblado
- Piscina
- Aire acondicionado
- Calefacción
- Garaje
- Buenas vistas
- Terraza
- Balcón

También se recopila información sobre las preferencias de proximidad a servicios, clasificándolas en tres categorías: cerca, a media distancia o lejos.

## Vivienda

Las viviendas son el elemento central del sistema de recomendación. Para cada vivienda se almacenan las siguientes características:

Características básicas:

- ID: identificador único de la vivienda.
- Precio: precio mensual o de compra.
- Número de habitaciones.
- Superficie: en metros cuadrados.
- Coordenadas geográficas: coordenadas X e Y para calcular distancias a servicios.

Características booleanas:

- Ascensor
- Permite mascotas
- Amueblado
- Piscina
- Aire acondicionado
- Calefacción
- Garaje
- Buenas vistas
- Terraza
- Balcón
- Soleado

Características adicionales:

- Fecha de edificación: año de construcción de la vivienda.
- Servicios cercanos: listas de instancias de servicios clasificadas según su proximidad (cerca, a media distancia, lejos).

Atributos para la asociación heurística:

- Etiqueta de recomendación: clasificación final de la vivienda (Sin Clasificar, Muy Recomendable, Adecuado, Parcialmente Adecuado).
- Requisitos fallados: lista de características que no cumplen con las necesidades del solicitante.
- Ventajas extra: lista de características adicionales que hacen más atractiva la vivienda.

Subclases de Vivienda:

Hemos especializado la clase Vivienda en las siguientes subclases:

- ViviendaVertical: representa pisos o apartamentos en altura. Incluye atributos adicionales como número de planta y si es ático.
- Duplex: representa viviendas de dos plantas. Incluye el atributo número de plantas.

## Servicio

Los servicios son puntos de interés en la ciudad que influyen en la decisión del solicitante. Para cada servicio se almacena:

- Tipo de servicio: categoría del servicio (hospital, zona verde, centro, ocio nocturno, transporte público, zona comercial, supermercado, centro educativo, ocio).
- Coordenadas geográficas: coordenadas X e Y para calcular distancias.

## Abstracción de Atributos

Para facilitar el razonamiento, hemos definido atributos abstractos que categorizan valores numéricos o booleanos:

### Para el Solicitante:

- Precio-cat: categoriza el presupuesto en bajo, medio o alto.
- Tamaño-cat: categoriza el número de habitaciones en pequeño, medio o grande.
- Edad-cat: categoriza la edad en joven, adulto o anciano.
- Atributos booleanos abstractos: versiones TRUE/FALSE de las restricciones sobre características de la vivienda (todos los demás atributos)

**Para la Vivienda:**

- Precio-cat: categoriza el precio en bajo, medio o alto.
- Tamaño-cat: categoriza el número de habitaciones en pequeño, medio o grande.
- Superficie-cat: categoriza la superficie en pequeña, mediana o grande.
- FechaEdificacion\_Abs: categoriza la antigüedad en reciente, moderna o antigua.
- Planta\_Abs (solo para ViviendaVertical): categoriza la altura en baja, media o alta.
- Atributos booleanos abstractos: versiones TRUE/FALSE de las características de la vivienda ((todos los demás atributos)

Estos atributos abstractos permiten realizar comparaciones y razonamientos de alto nivel, facilitando la implementación de las reglas heurísticas del sistema.

## 3.2 Descripción de problemas y subproblemas

Para abordar el problema de recomendar viviendas adecuadas a cada solicitante, hemos descompuesto el sistema en cuatro subproblemas principales que se resuelven de forma secuencial.

### 3.2.1 Entrada (Input)

Este primer subproblema se encarga de la recopilación de información del usuario mediante una batería de preguntas. El sistema realiza preguntas sobre las características y necesidades del solicitante, incluyendo:

- Datos personales: edad y tipo de solicitante.
- Preferencias básicas: tipo de vivienda, altura del piso (si aplica) y presupuesto máximo.
- Restricciones obligatorias: características que la vivienda debe cumplir necesariamente (habitaciones, ascensor, mascotas, amueblado, etc.).
- Preferencias de proximidad a servicios: para cada tipo de servicio disponible, el usuario indica si lo prefiere cerca, a media distancia o lejos.

La información recopilada se almacena directamente en los atributos de la instancia del solicitante, creando un perfil completo que guiará el resto del proceso.

### 3.2.2 Abstracción

Una vez obtenidos los datos del usuario, el módulo de abstracción se encarga de transformar valores concretos en categorías abstractas que facilitan el razonamiento posterior. Este módulo realiza las siguientes tareas:

#### Para el solicitante:

- Categoriza el precio máximo en bajo, medio o alto.
- Categoriza el número de habitaciones requerido en pequeño, medio o grande.
- Categoriza la edad en joven, adulto o anciano.
- Convierte las respuestas yes/no sobre preferencias en valores booleanos TRUE/FALSE.

**Para las viviendas:**

- Calcula y asigna categorías de precio (bajo, medio, alto).
- Categoriza el tamaño según el número de habitaciones (pequeño, medio, grande).
- Categoriza la superficie (pequeña, mediana, grande).
- Calcula la antigüedad de la vivienda y la categoriza (reciente, moderna, antigua).
- Para pisos, categoriza la altura de la planta (baja, media, alta).
- Convierte atributos yes/no en valores booleanos TRUE/FALSE.

Además, este módulo calcula las distancias entre cada vivienda y todos los servicios disponibles, clasificándolos automáticamente como cercanos (< 500m), a media distancia (500-1000m) o lejanos (> 1000m). Esta información se almacena en las listas de servicios de cada vivienda.

### 3.2.3 Asociación Heurística

Este es el núcleo del sistema experto, donde se aplican reglas heurísticas para evaluar cada vivienda en función del perfil del solicitante. Este módulo realiza dos tipos de evaluaciones:

**Detección de requisitos fallados:**

El sistema identifica todas las características de cada vivienda que no cumplen con las necesidades del solicitante, incluyendo:

- Precio excedido respecto al presupuesto.
- Número de habitaciones insuficiente.
- Tipo de vivienda incorrecto (casa vs piso).
- Altura de planta incorrecta (para pisos).
- Ausencia de características obligatorias (ascensor, mascotas, garaje, etc.).

### Identificación de ventajas extra:

El sistema detecta características positivas de cada vivienda que pueden hacerla más atractiva:

- Precio ventajoso (por debajo del presupuesto).
- Habitaciones extra (más de las requeridas).
- Características adicionales no solicitadas (soleado, reciente, ático, dúplex).
- Proximidad adecuada a servicios preferidos.
- Ventajas específicas según el tipo de solicitante: por ejemplo, para ancianos se valora positivamente la cercanía a hospitales aunque no lo hayan solicitado explícitamente; para jóvenes se valora la cercanía al centro y al ocio nocturno; para familias con hijos se valora la proximidad a centros educativos, etc...

### 3.2.4 Refinamiento y Salida

El último subproblema se encarga de clasificar definitivamente las viviendas y presentar los resultados al usuario. Este módulo:

Evaluá el número de requisitos fallados y ventajas extra de cada vivienda y asigna una etiqueta de recomendación a cada vivienda:

- **Muy Recomendable:** no tiene requisitos fallados y encima tiene extras.
- **Adecuado:** cumple todos los requisitos obligatorios.
- **Parcialmente Adecuado:** tiene algunos requisitos fallados pero podría ser viable.

Ordena las viviendas según su idoneidad y presenta al usuario las mejores opciones, mostrando para cada una:

- Sus características principales.
- Las ventajas extra que ofrece (si es Muy Recomendable).
- Los motivos por los que no se ajusta completamente (si es Parcialmente Adecuado).

Cada uno de estos subproblemas se ejecuta de forma secuencial, ya que cada módulo necesita la salida del anterior para poder funcionar correctamente.

### 3.3 Conocimientos expertos

#### **Prompt inicial:**

We are going to do a role playing exercise. Imagine you are a member of Barcelona's townhall. You are going to help a knowledge engineer perform knowledge elicitation for building a rule-based expert system for the recommendation of home rentals. You are a real estate agent with wide experience in this problem who knows how to match different kinds of people (families with or without children, students, single people, elderly) according to the characteristics of the home and its neighborhood. The knowledge engineer is going to ask about the characteristics, criteria, and knowledge that you use for making the decisions. Your answer should be direct and precise. The answers should be helpful for building rules for making decisions from the answers of people who are looking to rent a flat or a house.

Sobre las respuestas, se incluye aquella información que ha sido relevancia o se ha tenido en cuenta en el desarrollo, no se adjunta simplemente la respuesta.

#### 3.3.1 Conceptos del dominio

##### **- Planteamiento inicial:**

*Prompt:* Podrías hacer un formulario que un cliente podría encontrar en una de estas entrevistas?

*Respuesta:* Normalmente se definen los siguientes apartados principales: Datos Básicos Cliente, Presupuesto, Ubicación y Servicios, Preferencia de tipo de vivienda y su distribución, Características (MUST/N'T HAVE o Indiferente), Condiciones del Edificio.

##### **- Tipos de personas**

*Prompt:* what are the main types of people?

Respuesta:

Single person

Couple without children

Couple with children

Single parent with children

Students

Young professionals

Elderly person

Retired couple

People with reduced mobility

People with pets

##### **- Definición de Restricciones/Preferencias:**

*Prompt:* Clients always have certain restrictions or preferences. For example, a client may not want an elevator. In that case, could you still include it as an added feature in the offer, even if they don't need it? How are these cases tackled in the ambit?

*Respuesta:* Primero se tienen en cuenta las *hard constraints* o restricciones, lo que la vivienda sí/no debe tener. Después las *soft constraints*, estas siempre pueden aparecer en el listado final, en nuestro caso son las que hemos categorizado como extras.

- **Posibles restricciones:**

*Prompt:* What are some of the restrictions that customers might typically present?

*Respuesta:* Presupuesto, Ubicación, Tamaño/Distribución(número habitaciones, terraza, garaje...), Accesibilidad, Mascotas, Climatización, Edificación(vivienda nueva).

- **Respuestas de los clientes en las restricciones**

*Prompt:* When a customer shares their restrictions, does it indicate only the requirements they *must* have, or can it also include things they *do not* want? For example, when a customer says they want “pets allowed,” they mention this only when they want the house to accept pets. But does it also happen that customers specify they want homes that *don’t* allow pets?

*Respuesta:*

Restrictions are only stated when they *must be fulfilled*.

Customers mention a requirement only when it is needed.

If they don’t mention it, it usually means they don’t care about that feature.

Negative restrictions (“must NOT”) are uncommon.

Most clients do not say things like “I want a flat where pets are NOT allowed” or “I want a building WITHOUT an elevator.”

These only appear in special cases, such as allergies, noise sensitivity, or specific fears.

Conclusion for your expert system:

- Treat stated restrictions as mandatory constraints.
- Do not create negative constraints unless the client explicitly states them.

- **Possibles extras según la tipología del solicitante**

*Prompt:* What extra features or amenities do you usually consider important for each type of client?

*Respuesta:* Para familias tener algún centro educativo cercano, no estar muy lejos de Zonas Verdes, tener más de dos habitaciones...

Para estudiantes estar cerca de ocio y transporte público, que esté amueblado o un precio razonable...

Para ancianos que tenga ascensor y facilidades de movilidad, hospitales cercanos...

- **Servicios**

*Prompt:* What are some services that we should ask about?

*Respuesta:*

Essential Services

- Public transport
- Supermarkets & daily shopping
- Health services
- Internet availability

Lifestyle & Personal Preferences

- Gyms and sports centers
- Cafés & coworking spaces
- Green areas & parks
- Cultural or leisure facilities

Family-Oriented Services

- Schools & education
- Playgrounds & child-friendly areas

### 3.3.2 Formalización y definición de reglas:

- **Rangos de Precio:**

*Prompt:* As we are in Barcelona, the client will share the maximum price he is willing to pay, which has to be categorized as Low, Medium, High. Which are your thoughts about the distribution?

*Respuesta(directa):*

1. LOW Budget < 1,000 € / month
2. MEDIUM Budget 1,000 – 1,700 € / month
3. HIGH Budget > 1,700 € / month

- **Fecha de Edificación:**

*Prompt:* How old should a house be to be considered newly built, modern, or old?

*Respuesta(directa):*

- If Age  $\leq$  5  $\rightarrow$  Newly Built
- Else if  $6 \leq$  Age  $\leq$  20 OR Recently Renovated  $\rightarrow$  Modern
- Else  $\rightarrow$  Old / Classic

- **Gestión de contradicciones**

*Prompt:* How do you handle clients with conflicting preferences (for example: close to the city center, large but also affordable)

Respuesta: Normalmente se filtra primero por las restricciones “hard”, a partir de ahí se suelen asignar “pesos” a cada una de las preferencias de los clientes, en el ejemplo concreto que esté en el centro y que sea económico es más importante de que no haya mucho ruido, no obstante también se tiene que tener en cuenta (por eso en nuestro caso también existe la clase de parcialmente adecuado)

- **Rangos de edad**

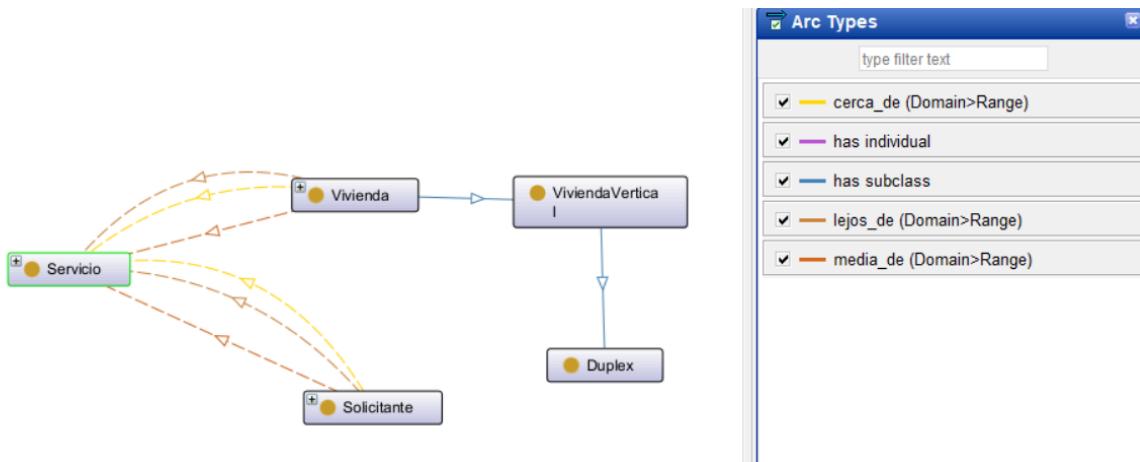
*Prompt:* In this sector, what age ranges should be considered to classify someone as young, adult, or elderly?

*Respuesta:* En el sector de la vivienda y normalmente en Barcelona se tiene en cuenta a los jóvenes de 18 a 30 años, a los adultos de 30-64 y a los ancianos con más de 65.

## 4. Formalización

### 4.1 Clases de la ontología

Una vez conceptualizado el problema y su información debemos saber cómo representarlo, por eso se han creado las siguientes clases:



Ahora se verá detalladamente cada una de ellas y los problemas consecuentes que han ido presentando durante la formalización.

### 4.2 Desarrollo de la ontología

Aquí se explicará detalladamente cómo se ha construido la ontología en su conjunto y los principales problemas encontrados; más adelante se profundizará en cada uno de los conceptos que la formarán finalmente.

#### **Elección de las clases:**

La base del problema consiste en que un Solicitante, con sus requisitos particulares, busca una Vivienda con sus respectivas características, la cual dispone de unos Servicios a una cierta distancia. Partiendo de esta idea ya disponemos de las tres clases principales; no obstante, a medida que se pretendía hacer un mejor razonamiento para el cliente aparecían diferentes alternativas.

El principal problema para la representación era cómo relacionar el propio Solicitante con las diferentes Viviendas, es decir, los Requisitos y las Preferencias que él establecía para la vivienda que buscaba. De aquí surgieron dos ideas: crear una clase para cada una de estas y establecer relaciones (Solicitante necesita Requisitos / Vivienda cumple Requisitos, Solicitante tiene Preferencias / Vivienda dispone\_de Preferencias) o representar los elementos de la asociación heurística en la propia Vivienda.

Se optó finalmente por la última opción, principalmente por el hecho de que conceptualmente es la propia Vivienda la que cumple o no aquello que busca el cliente, y es el Solicitante el que dispone de la información acerca de lo que quiere.

**Sistema de distancias:**

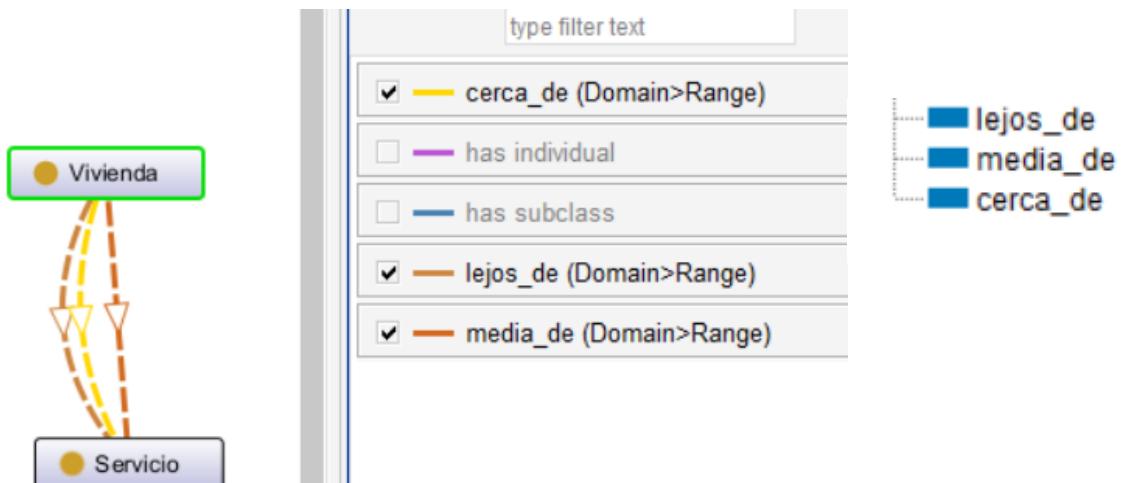
Para las distancias surgieron dos opciones: crear la clase *Localización* o usar un sistema de coordenadas para Servicios y Viviendas. Finalmente se escogió el sistema de coordenadas, ya que permite calcular la distancia euclídea de forma directa. Además, esta representación es más flexible y facilita derivar categorías de proximidad (cercano, medio o lejos) que después se usarán en el razonamiento del SBC. De este modo, el modelo se mantiene más simple y las reglas pueden trabajar con información ya procesada sin depender de relaciones adicionales.

## 4.3 Explicación de la ontología

### 4.3.1 Vivienda

El conjunto de ofertas es representado por esta clase. Evidentemente, cada vivienda tiene sus características, en nuestro caso y con ayuda del experto hemos considerado las siguientes:

Además, Vivenda está relacionada con los servicios que son otro elemento de la ontología, cada uno de estos puede estar a cercana/media/lejana distancia de la propia vivienda.



Todos los atributos concretos especificados vienen dados por las ofertas ya registradas en el sistema, es decir, son obligatorios. Por otra parte, es necesario abstraerlos para que el motor de inferencia pueda razonar entre otros motivos.



Fig.A

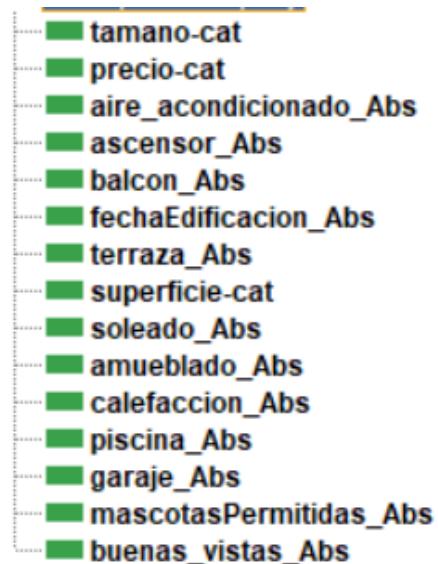


Fig.B

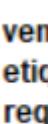
En la Fig.A son todos los conceptos que se han tenido en cuenta a la hora de representar las características que discriminan una oferta de otra, en la Fig.B se ve su abstracción.

Cómo se puede ver en la Fig.B existe el sufijo \_Abs y -cat, el primero es para atributos booleanos dónde la abstracción es sencilla, pero en los -cat aparece el problema de que no es trivial elegir las diferentes categorías para los clientes, es por eso que se ha necesitado ayuda de un experto en el tema para elegirlos.

En la siguiente tabla se muestran algunos atributos tal vez no deducibles por el nombre.

| Atributo               | Tipo                    | Descripción  |
|------------------------|-------------------------|--|
| soleado                | SYMBOL                  | Indica si recibe buena luz natural.  |
| fechaEdificacion       | INTEGER                 | Año de construcción de la vivienda.  |
| cerca_de/<br>media_de  | multislot<br>(INSTANCE) | Lista de servicios que el solicitante quiere tener a cercana/media/lejana distancia (por ejemplo: hospital, colegio, metro). Se usa en la heurística de proximidad.                                |
| lejos_de               | multislot<br>(INSTANCE) | No tiene ninguna diferencia respecto la anterior excepto que cuando un Servicio está lejos, significa que ningún Servicio del tipo "t", se encuentra ni cerca ni a media distancia de la vivienda. |
| precio-cat             | SYMBOL                  | Categoría del precio (bajo / medio / alto).  |
| tamano-cat             | SYMBOL                  | Categoría abstracta del tamaño solicitado (pequeño, medio, grande). Se obtiene según habitaciones y superficie.  |
| superficie-cat         | SYMBOL                  | Categoría de superficie (pequeña / media / grande).  |
| *_Abs                  | SYMBOL                  | Versión abstracta de las respuestas del usuario y sus restricciones. Convierte las respuestas yes/no, en true/false  |
| etiqueta-recomendacion | SYMBOL                  | Almacena la etiqueta para la clasificación final(Parcialmente Adecuado,Adecuado, Muy Recomendable)   |
| requisitos-fallados    | SYMBOL                  | Almacena aquellos requisitos del solicitante que la vivienda no cumple por sus características.  |
| ventajas-extra         | SYMBOL                  | Almacena el conjunto de preferencias y asunciones que se hacen de la vivienda respecto el perfil e intereses del solicitante.  |

Por último, y el problema principal, era cómo representar lo que podía ser de interés en una vivienda según la tipología o lo que quería el cliente, es decir que forma teníamos para empezar a representar la solución del problema.

-  ventajas-extra
-  etiqueta-recomendacion
-  requisitos-fallados

Para ello, como se ha visto en la tabla, se ha escogido usar los multislots de ventajas-extra y requisitos-fallados, en estos se almacenará los conceptos que puedan ser de interés para el cliente(en la Implementación se detallará). La etiqueta será la clasificación elegida finalmente.

#### 4.3.1.1 ViviendaVertical

Aquí aparecía otro problema, y consiste en cómo representar los diferentes tipos de vivienda. Había dos opciones principales, usar un atributo de tipo para categorizar o crear una jerarquía, al final se eligió la segunda. La razón fue que, evidentemente, hay elementos que suelen aparecer sólo en contexto de los pisos, como por ejemplo el número de planta o si es un ático o no, lo que hace que para no repetir la información y poderlo representar con la relevancia que le corresponde(si un solicitante busca una casa, mejor no recomendarle un piso, solo se haría si este es excepcionalmente bueno).

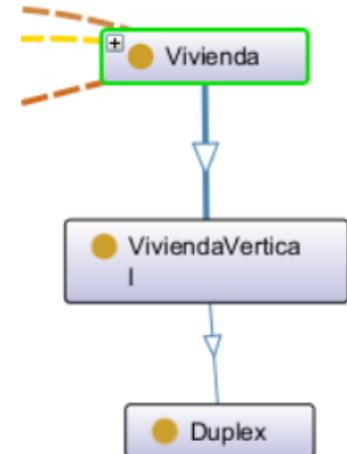
Existen otros atributos como ascensor que se han preferido dejar en vivienda, ya que las personas con problemas de movilidad alomejor en una casa también necesitan de ellos.

Es decir, ViviendaVertical tiene los siguientes atributos:

- **planta**
- **planta\_Abs**
- **atico**

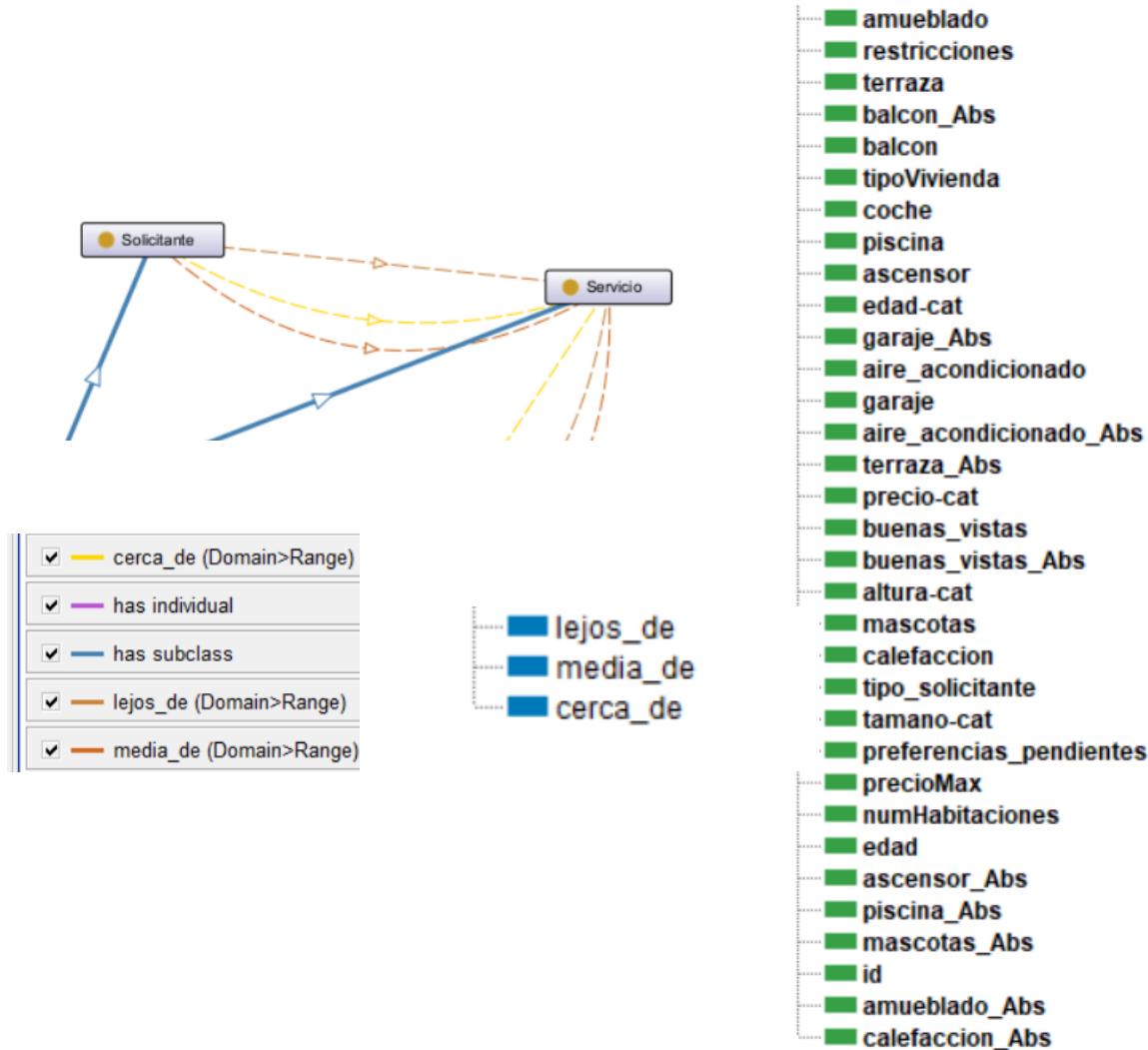
Estos siguen la misma lógica que vivienda, planta almacenará el número concreto y planta\_Abs la categorización.

Por último, la Vivienda Vertical agrupa tanto pisos individuales como Dúplex, ya que este último solo se diferencia por el número de plantas que tiene.



### 4.3.2 Solicitante

A partir de una serie de preguntas se abstrae el perfil del solicitante, los datos necesarios para almacenar la información son los siguientes.



Explicación por atributo:

| Atributo                           | Tipo                    | Descripción / Uso en el sistema experto  |
|------------------------------------|-------------------------|--|
| cerca_de/<br>media_de/<br>lejos_de | multislot<br>(INSTANCE) | Lista de servicios que el solicitante quiere tener a cercana/media/lejana distancia (por ejemplo: hospital, colegio, metro). Se usa en la heurística de proximidad.  |
| tipo_solicitante                   | SYMBOL                  | Agrupa al solicitante en un perfil (joven, estudiante, anciano, familia...). Se usa para inferir ventajas extra (proximidad a hospitales, zonas verdes, ocio, etc.). |
| tipoVivienda                       | SYMBOL                  | Preferencia del usuario: casa o piso. Se compara con el tipo real de la vivienda (Vivienda o ViviendaVertical).  |
| altura-cat                         | SYMBOL                  | Categoría de altura deseada (baja, media, alta). Solo se usa si el solicitante quiere un <i>piso</i> , y se trata como preferencia, no restricción.                  |
| precio-cat                         | SYMBOL                  | Abstracción del presupuesto (bajo, medio, alto) basada en precioMax.   |
| tamano-cat                         | SYMBOL                  | Categoría abstracta del tamaño solicitado (pequeño, medio, grande). Se obtiene según habitaciones y superficie del solicitante.                                      |
| edad-cat                           | SYMBOL                  | Categoriza la edad del solicitante (joven, adulto, anciano). Esta abstracción activa reglas adicionales de ventajas.   |
| *_Abs                              | SYMBOL                  | Versión abstracta de las respuestas del usuario y sus restricciones. Convierte las respuestas yes/no, en true/false  |
| restricciones                      | multislot               | Lista de restricciones duras (hard constraints). Si una vivienda no las cumple, aumenta requisitos-fallados.   |
| preferencias_pendientes            | multislot               | Lista temporal usada sólo para preguntas de servicios. Guarda los servicios que el usuario ha marcado para pedir la distancia luego.                                 |

En este caso no se detallará tanto ya que se sigue un razonamiento muy parecido al de vivienda. No obstante, aquí sí que aparecía otro problema y era elegir qué preguntarle al cliente, que se puede buscar para una vivienda? Para este problema, también se ha necesitado la ayuda de un experto en el tema.

### 4.3.3 Servicio

Los servicios son representados por las propias instancias y sólo disponen de 3 atributos.

The screenshot shows the Protégé ontology editor interface. At the top, there are tabs for 'Description: HospitalSantJoan' and 'Property assertions: HospitalSantJoan'. Below these are two main sections: 'Types' and 'Object property assertions'. The 'Types' section shows 'Servicio' is a subclass of 'Individual'. The 'Object property assertions' section shows 'coordX' and 'coordY' slots. The 'Data property assertions' section shows 'tipo' slot.

En esta formalización aparecieron dos problemas, el primero(como en los casos anteriores) era elegir si hacer una jerarquía para representar los diferentes servicios o no. En este caso se ha elegido simplemente tener el atributo tipo, ya que entre un servicio u otro ninguno tiene ningún concepto o relación asociada a otro elemento de la ontología.

El segundo problema era si servicio debía conocer también las viviendas, es decir si estar asociado a ellas, no obstante, se descartó esta idea ya que el foco del problema estaba en la propia vivienda y era esta la que debía tener esta información.

## 4.4 Justificación de la metodología

La metodología seguida para construir la ontología se ha basado en mantener un modelo claro y práctico, centrado únicamente en los elementos que realmente intervienen en la recomendación: Vivienda, Solicitante y Servicio. Primero se ha definido esta estructura en Protégé, identificando qué atributos eran realmente necesarios para el problema y evitando clases o relaciones que no aportaran nada al razonamiento.

Además, solo se han introducido jerarquías cuando tenían un beneficio claro, como en el caso de ViviendaVertical y Duplex, que heredan de Vivienda y permiten distinguir ciertos comportamientos (planta, ático, número de plantas) sin duplicar información. El resto de elementos se han mantenido simples para no meter complejidad gratuita.

Sobre esta ontología se han añadido slots pensados para el razonamiento (categorías de precio, tamaño, edad del edificio, booleanos normalizados, etc.), que luego se rellenan desde las reglas de abstracción y heurísticas para que cada vivienda “sepa” qué requisitos cumple y qué ventajas ofrece. Esta forma de trabajar sigue una metodología típica en SBC: identificar las piezas clave del dominio, detectar dónde hay ambigüedad (tipos de vivienda, distancias a servicios, preferencias del solicitante) y escoger la representación más coherente para que el motor de inferencia pueda razonar de forma clara y eficiente.

## 5. Implementación

### 5.1 Construcción de la ontología

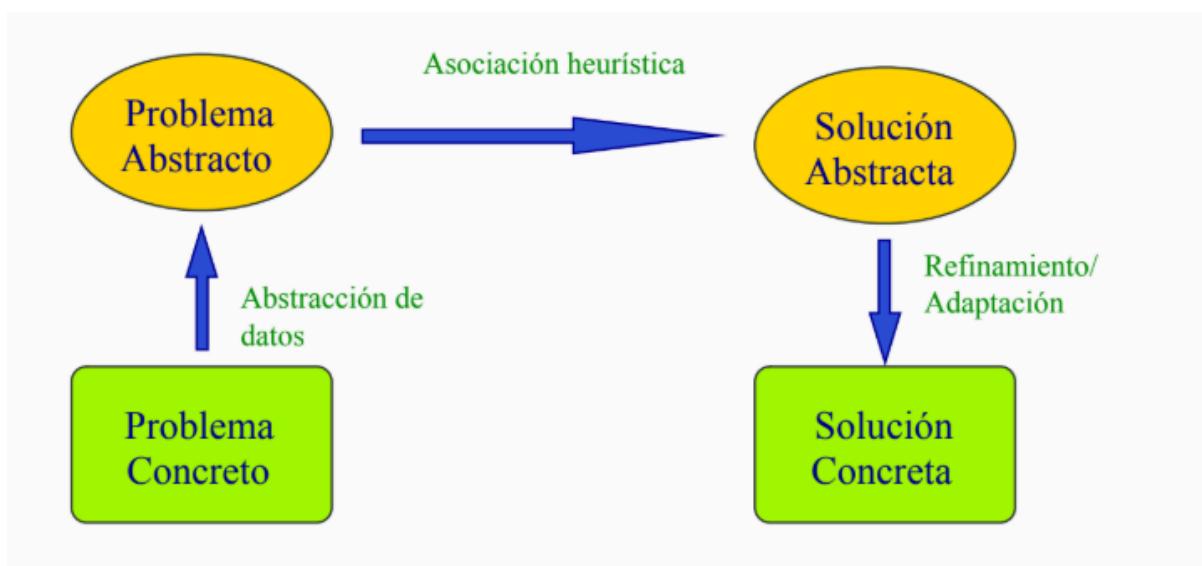
Para construir la ontología se utilizó Protégé y luego se exportó a CLIPS usando owl2clips, que se han cargado directamente en el prototipo final en el archivo de *input.clp*. Durante este proceso y a medida que se hacía la iteración por prototipos y reglas, se iban ajustando algunos nombres de clases y propiedades, y se simplificaron partes que daban problemas para que la ontología fuera manejable desde las reglas del sistema. De esta forma se consiguió llegar finalmente al tercer prototipo (construcción explicada en el anterior punto) y sobre el cuál ahora se detallará su implementación.

### 5.2 Razonamiento de la solución

El proceso de resolución del sistema se basa en un razonamiento secuencial guiado por reglas para un único Solicitante a la vez. Primero se recopila la información de este, que luego se transforma en representaciones abstractas para facilitar la comparación con las viviendas disponibles. A partir de esta información, el sistema evalúa cada vivienda mediante reglas heurísticas que identifican ventajas y requisitos fallados.

Después, las viviendas se clasifican según lo idóneas que sean para el cliente, combinando el cumplimiento de las posibles restricciones del solicitante con la presencia de características extras que puedan resultar atractivas(aunque con menos peso). Este razonamiento sigue una estructura para tomar decisiones, asegurando que la recomendación final esté fundamentada y justificada.

Finalmente, las recomendaciones se refinan y ordenan antes de mostrarse al usuario, siguiendo un flujo de reglas que permite explicar el resultado de forma clara. Todo el proceso mantiene la consistencia con la metodología de resolución ya justificada con las siguientes fases:



Ahora veremos que se realiza en cada una de estas.

## 5.3 Módulos del sistema

Para facilitar la resolución del problema y mejorar la legibilidad del código, hemos dividido el sistema en diferentes módulos que se activan secuencialmente según las necesidades del proceso de razonamiento. Esta estructura modular permite encapsular las diferentes fases del procedimiento de resolución, mejorando tanto la mantenibilidad como la escalabilidad del sistema.

Los módulos implementados en nuestro sistema son los siguientes:

- INPUT: módulo de entrada encargado de la recopilación de información del usuario además de cargar la ontología sobre la que se trabajará.
- ABSTRACCION: módulo que transforma los datos concretos en representaciones abstractas y calcula distancias a servicios.
- HEURISTICAS: módulo que aplica reglas heurísticas para evaluar la idoneidad de cada vivienda.
- OUTPUT: módulo de salida que clasifica definitivamente las viviendas y presenta los resultados.

A continuación, describiremos en detalle cada uno de estos módulos.

### 5.3.1 Módulo INPUT

Este módulo constituye la primera fase del sistema y es el encargado de recopilar toda la información necesaria del solicitante mediante una serie de preguntas interactivas. El módulo exporta todas sus definiciones para que puedan ser utilizadas por los módulos posteriores.

#### Funciones Auxiliares

Para facilitar la interacción con el usuario, hemos implementado las siguientes funciones auxiliares que validan y procesan las respuestas:

- **ask-number**: solicita al usuario un número y valida que la entrada sea numérica. En caso de recibir una respuesta no válida, vuelve a realizar la pregunta hasta obtener un valor correcto. Devuelve el valor como un número flotante.
- **ask-int**: similar a la anterior, pero devuelve el valor como un número entero.
- **ask-question**: función genérica que acepta una pregunta y una lista de valores permitidos. Valida que la respuesta del usuario esté dentro de los valores permitidos y, en caso contrario, repite la pregunta. Convierte automáticamente las respuestas a minúsculas para facilitar la comparación.

- **yes-or-no-p:** función especializada que hace preguntas de tipo sí/no, aceptando como respuestas válidas "yes", "no", "y" o "n". Devuelve un valor normalizado (yes o no).
- **pregunta-lista:** permite al usuario introducir múltiples valores separados por espacios. Lee toda la línea de entrada, la procesa y devuelve una lista con los elementos introducidos.
- **calcDistanciaEuclíadiana:** función matemática que calcula la distancia euclíadiana entre dos puntos dados sus coordenadas  $(x_1, y_1)$  y  $(x_2, y_2)$ . Esta función se utiliza posteriormente en el módulo de abstracción para calcular distancias entre viviendas y servicios.

### Reglas de Recopilación de Información

El módulo implementa un conjunto de reglas que se activan secuencialmente para recopilar la información del solicitante:

#### Preguntas básicas:

- **queEdad:** pregunta la edad del solicitante cuando este atributo tiene valor 0 (valor por defecto). Utiliza la función ask-int para validar que se introduzca un número entero.
- **preguntar-tipo-solicitante:** pregunta qué tipo de solicitante es el usuario, ofreciendo las opciones: estudiante, pareja sin hijos, pareja con hijos, movilidad reducida o soltero. Esta información es fundamental para aplicar posteriormente reglas heurísticas específicas según el perfil.
- **preguntar-tipo-vivienda:** pregunta si el usuario prefiere una casa o un piso. Esta respuesta condiciona preguntas posteriores y afecta a la evaluación de las viviendas.
- **preguntar-altura-piso:** regla condicional que solo se activa si el usuario ha indicado que prefiere un piso. En ese caso, pregunta qué altura de planta prefiere (baja, media o alta).
- **preguntar-precio-maximo:** solicita el presupuesto máximo que el solicitante está dispuesto a pagar. Esta información es crítica para filtrar viviendas fuera de su rango económico.

### Gestión de restricciones:

El sistema implementa una serie de reglas para gestionar restricciones obligatorias:

- **preguntar-si-hay-restricciones:** pregunta al usuario si tiene alguna restricción obligatoria. Si la respuesta es afirmativa, se activa el proceso de recopilación de restricciones mediante la aserción de un hecho debe-preguntar-restriccion.
- **preguntar-tipo-restriccion:** cuando se detecta que hay restricciones, esta regla presenta al usuario la lista completa de posibles restricciones (habitaciones, mascotas, ascensor, amueblado, piscina, aire acondicionado, calefacción, garaje, buenas vistas, terraza, balcón) y permite que seleccione múltiples opciones separadas por espacios.
- **Reglas específicas por restricción:** para cada tipo de restricción seleccionada, existe una regla específica que pregunta el valor concreto deseado. Por ejemplo:
  - preguntar-restriccion-ascensor: pregunta si necesita ascensor (yes/no).
  - preguntar-restriccion-habitaciones: pregunta cuántas habitaciones necesita como mínimo.
  - preguntar-restriccion-mascotas: pregunta si la vivienda debe aceptar mascotas.
  - Y así sucesivamente para cada característica.

Este enfoque permite que solo se realicen las preguntas relevantes según las restricciones que el usuario haya indicado, evitando preguntas innecesarias y mejorando la experiencia del usuario.

### Gestión de preferencias de servicios:

De forma similar a las restricciones, el sistema gestiona las preferencias de proximidad a servicios:

- **preguntar-si-hay-preferencias-servicios:** pregunta si el usuario tiene preferencias sobre la cercanía de servicios.
- **preguntar-que-preferencias-servicios:** si el usuario indica que tiene preferencias, esta regla muestra todos los tipos de servicios disponibles en el sistema (hospital, zona verde, centro, ocio nocturno, transporte público, zona comercial, supermercado, centro educativo, ocio) y permite al usuario seleccionar aquellos sobre los que desea especificar una preferencia. Los servicios seleccionados se almacenan en la lista preferencias\_pendientes del solicitante.
- **preguntar-distancia-para-preferencias-seleccionadas:** regla que se ejecuta iterativamente para cada servicio en la lista de preferencias pendientes. Para cada servicio, pregunta si lo prefiere cerca, a media distancia o lejos, y almacena esta información en las listas correspondientes (cerca\_de, media\_de, lejos\_de). Una vez procesado un servicio, se elimina de la lista de pendientes, permitiendo que la regla se active nuevamente con el siguiente servicio hasta procesar todos.

Este módulo garantiza que toda la información necesaria sea recopilada de forma estructurada y validada, creando un perfil completo del solicitante que será utilizado en las fases posteriores del sistema.

### 5.3.2 Módulo ABSTRACCIÓN

El módulo de abstracción constituye una fase fundamental del sistema, ya que se encarga de transformar los datos concretos recopilados en el módulo de entrada en representaciones abstractas que facilitan el razonamiento posterior. Este módulo importa todas las definiciones del módulo INPUT y exporta sus propias definiciones para los módulos siguientes.

#### **Funciones Auxiliares**

El módulo implementa varias funciones auxiliares que facilitan el procesamiento de la información:

- **obtener-tipos-servicio**: función que recorre todas las instancias de la clase Servicio existentes en el sistema y extrae los diferentes tipos de servicios disponibles, eliminando duplicados. Devuelve una lista con todos los tipos únicos de servicios que pueden utilizarse posteriormente para mostrar opciones al usuario.
- **preguntar-distancia-tipoServicio**: función que recibe un tipo de servicio como parámetro y pregunta al usuario cómo prefiere ese servicio (cerca, media o lejos). Valida que la respuesta sea una de las tres opciones válidas y, en caso contrario, vuelve a preguntar.
- **hay-servicio-de-tipo**: función auxiliar que comprueba si existe un servicio de un tipo específico dentro de una lista de instancias de servicios. Recibe como parámetros el tipo de servicio buscado y la lista de servicios a examinar. Devuelve TRUE si encuentra al menos una instancia del tipo buscado, FALSE en caso contrario. Esta función es útil para las reglas heurísticas que deben verificar la presencia de servicios específicos.

### **Reglas de Asignación de Servicios a Viviendas**

Una de las tareas más importantes de este módulo es calcular y clasificar las distancias entre cada vivienda y todos los servicios disponibles:

- **asignar-servicios-segun-distancia:** esta regla se ejecuta para cada par vivienda-servicio que aún no haya sido procesado. Para evitar recalcular distancias, la regla comprueba que no exista el hecho distancia-servicio-calculada para ese par específico. Una vez activada, la regla:
  - Calcula la distancia euclíadiana entre las coordenadas de la vivienda y las del servicio utilizando la función calcDistanciaEuclíadiana.
  - Clasifica el servicio según la distancia calculada:
    - **Cerca:** si la distancia es menor a 500 metros, inserta la instancia del servicio en la lista cerca\_de de la vivienda.
    - **Media distancia:** si la distancia está entre 500 y 1000 metros, la inserta en la lista media\_de.
    - **Lejos:** si la distancia es mayor a 1000 metros, la inserta en la lista lejos\_de.
  - Luego crea el hecho distancia-servicio-calculada para ese par, evitando que se vuelva a procesar.

Este proceso se ejecuta automáticamente para todas las combinaciones posibles de viviendas y servicios, creando una base de conocimiento completa sobre la proximidad de cada vivienda a todos los servicios disponibles.

### **Creación de Atributos Abstractos para Viviendas**

La abstracción de los atributos de cada vivienda se realiza mediante un conjunto de reglas específicas que transforman los datos originales en categorías simbólicas y valores booleanos, para facilitar la comparación y el razonamiento posterior.

#### **Abstracción de atributos numéricos:**

- **Precio:** la regla abstraccion-vivienda-precio categoriza el precio en tres niveles y almacena el resultado en precio-cat:
  - Bajo: si el precio es menor a 1000€.
  - Medio: si el precio está entre 1000€ y 1700€.
  - Alto: si el precio es mayor a 1700€.

- **Tamaño**(basadoen el número de habitaciones) la regla abstraccion-vivienda-tamano clasifica el slot habitaciones y guarda la categoría en tamano-cat :
  - Pequeño: menos de 2 habitaciones.
  - Medio: 2 o 3 habitaciones.
  - Grande: más de 3 habitaciones.
- **Superficie**: la regla abstraccion-vivienda-superficie agrupa la superficie de la vivienda en superficie-cat
  - Pequeña: menos de 50 m<sup>2</sup>.
  - Mediana: entre 50 y 90 m<sup>2</sup>.
  - Grande: más de 90 m<sup>2</sup>.
- **Fecha de edificación**:la regla abstraccion-vivienda-fecha calcula la antigüedad con respecto al año actual (2025) a partir del slot fechaEdificacion y guarda el resultado en fechaEdificacion\_Abs:
  - Reciente: menos de 5 años de antigüedad.
  - Moderna: entre 10 y 20 años.
  - Antigua: más de 20 años.

#### Abstracción de atributos booleanos:

La abstracción de los atributos booleanos de la vivienda se realiza mediante un conjunto de reglas independientes, cada una encargada de un solo campo. Todos estos atributos se leen como valores yes/no en la ontología original y se convierten a booleanos TRUE o FALSE en sus slots con sufijo \_Abs.

Para cada propiedad se define una regla de la forma que si el atributo tiene valor y su versión abstracta es nil, entonces se convierte a booleano:

- abstraccion-vivienda-ascensor: convierte ascensor en ascensor\_Abs.
- abstraccion-vivienda-mascotas: convierte mascotasPermitidas en mascotasPermitidas\_Abs.
- Y así con todas

En todas ellas se sigue el mismo patrón: si el valor original es yes se guarda TRUE en el atributo abstracto correspondiente, y si es no se guarda FALSE.

### **Creación de Atributos Abstractos para Solicitantes**

La abstracción de los atributos del solicitante se realiza mediante un conjunto de reglas que transforman tanto los valores numéricos como las preferencias tipo yes/no en categorías y booleanos, igual que en el caso de las viviendas.

#### **Abstracción de atributos numéricos:**

- **Precio:** la regla abstraccion-solicitante-precio categoriza el precio en tres niveles y almacena el resultado en precio-cat:
  - Bajo: si el precio es menor a 1000€.
  - Medio: si el precio está entre 1000€ y 1700€.
  - Alto: si el precio es mayor a 1700€.
- **Tamaño** requerido (basado en numHabitaciones): la regla abstraccion-solicitante-tamano agrupa el número mínimo de habitaciones que pide el usuario y lo guarda en tamano-cat:
  - Pequeño: menos de 2 habitaciones.
  - Medio: 2 o 3 habitaciones.
  - Grande: más de 3 habitaciones.
- **Edad** la regla abstraccion-solicitante-edad clasifica la edad del solicitante en edad-cat:
  - Joven: menos de 30 años.
  - Adulto: entre 30 y 65 años.
  - Anciano: más de 65 años.

#### **Abstracción de atributos booleanas:**

Las restricciones del solicitante sobre características de la vivienda también se normalizan mediante reglas individuales. Cada regla convierte un atributo que viene como yes/no en un booleano TRUE o FALSE, almacenado en el slot correspondiente con sufijo \_Abs:

- abstraccion-solicitante-ascensor: ascensor en ascensor\_Abs.
- abstraccion-solicitante-mascotas: mascotas en mascotas\_Abs.
- Y así con todas

En todas estas reglas, si el usuario ha respondido yes se guarda TRUE y si ha respondido no se guarda FALSE, y la condición de que el slot \_Abs esté a nil asegura que cada conversión solo se realiza una vez. Con esta abstracción, en la asociación heuristica se podra comparar de forma directa las necesidades del solicitante con las características de las viviendas usando categorías (bajo/medio/alto, joven/adulto/anciano, etc.) y booleanos en lugar de valores concretos.

### **Abstracción Específica para Pisos**

Para las instancias de la clase ViviendaVertical (pisos), existe una regla adicional:

- **abstraccion-pisos:** esta regla toma el número de planta del piso y lo categoriza en tres niveles de altura:
  - Baja: planta 0 o 2.
  - Media: plantas 3 o 4.
  - Alta: planta 5 o superior.
- Esta categorización se almacena en el atributo planta\_Abs y se utiliza posteriormente para verificar si la altura del piso coincide con las preferencias del solicitante.

### **5.3.3 Módulo asociaciones HEURISTICAS**

El módulo de heurísticas constituye el núcleo del sistema experto, donde se aplican las reglas de conocimiento para evaluar la idoneidad de cada vivienda respecto al perfil del solicitante. Este módulo importa todas las definiciones de los módulos INPUT y ABSTRACCION, y exporta sus propias definiciones para el módulo de salida.

La estrategia de este módulo consiste en analizar cada vivienda y, mediante reglas heurísticas, identificar dos tipos de información crítica: los requisitos fallados (características que no cumplen con las necesidades del solicitante) y las ventajas extra (características adicionales que hacen más atractiva la vivienda).

### **Reglas de Evaluación de Requisitos Básicos**

Estas reglas comparan los atributos abstractos del solicitante con los de cada vivienda para detectar incompatibilidades:

### Evaluación del precio:

- **asociar-heuristica-precio:** esta regla compara las categorías de precio del solicitante y de la vivienda. Se considera un fallo si el precio de la vivienda es de una categoría superior al presupuesto del solicitante:
  - Si el solicitante tiene presupuesto bajo y la vivienda es de precio medio o alto, se añade el fallo precio-excedido.
  - Si el solicitante tiene presupuesto medio y la vivienda es de precio alto, también se marca como precio-excedido.
- Por el contrario, se considera una ventaja si el precio de la vivienda es inferior al presupuesto:
  - Si el solicitante tiene presupuesto alto y la vivienda es de precio medio o bajo, se añade la ventaja precio-ventajoso.
  - Si el solicitante tiene presupuesto medio y la vivienda es de precio bajo, también se marca como precio-ventajoso

### Evaluación del número de habitaciones:

- **asociar-heuristica-habitaciones:** esta regla solo se activa cuando el usuario ha especificado un número de habitaciones mayor que 0 (es decir, cuando lo ha marcado como restricción). Compara las categorías de tamaño:
  - Es un fallo si el tamaño de la vivienda es inferior al requerido (ej: si el solicitante necesita un tamaño medio y la vivienda es pequeña), añadiendo el fallo habitaciones-insuficientes.
  - Es una ventaja si el tamaño es superior al requerido (ej: si el solicitante busca tamaño pequeño y la vivienda es mediana o grande), añadiendo la ventaja habitaciones-extra.

### Evaluación del tipo y altura de vivienda:

- **asociar-heuristica-piso:** regla específica para instancias de ViviendaVertical (pisos). Verifica si la altura de la planta coincide con la preferencia del solicitante. Si no coinciden (ej: el solicitante prefiere planta baja pero el piso está en planta alta), se añade el fallo planta-incorrecta.
- **Evaluación dentro de asociar-heuristica-booleanas:** esta regla también verifica el tipo de vivienda comparando la clase real de la vivienda con el tipo deseado:
  - Si la clase es Vivienda (casa) pero el solicitante quiere piso, se añade el fallo tipoVivienda-incorrecto.
  - Si la clase es ViviendaVertical (piso) pero el solicitante quiere casa, también se marca como tipoVivienda-incorrecto.

### Reglas de Evaluación de Características Booleanas

La evaluación de las características booleanas (como ascensor, mascotas, etc.) se realiza a través de un conjunto de reglas específicas.. Cada regla se dedica a comprobar un único atributo, comparando los requisitos del solicitante con las características de cada vivienda.

El funcionamiento general para cada característica es el siguiente:

1. Comprobación de Requisito: Se verifica si el solicitante ha marcado una característica como obligatoria (por ejemplo, ascensor\_Abs es TRUE).
2. Verificación en la Vivienda: Se comprueba si la vivienda no cumple con dicho requisito (por ejemplo, ascensor\_Abs es FALSE).
3. Añadir Fallo: Si el solicitante requiere la característica pero la vivienda no la ofrece, y el fallo no ha sido registrado previamente, se añade un símbolo descriptivo a la lista requisitos-fallados de la vivienda.

Los posibles símbolos de fallo son:

- ascensor-faltante
- mascotas-no-permitidas
- no-amueblado
- piscina-faltante
- aire-faltante
- calefaccion-faltante
- garaje-faltante
- sin-buenas-vistas
- terraza-faltante
- balcon-faltante

### **Reglas de Identificación de Ventajas Extra**

El sistema también identifica características positivas no solicitadas que pueden hacer más atractiva una vivienda:

#### **Ventajas por características especiales:**

- **asociar-heuristica-ventaja-soleado:** si la vivienda es soleada, se añade la ventaja soleado.
- **asociar-heuristica-ventaja-reciente:** si la vivienda es de categoría "reciente", se añade la ventaja reciente.
- **asociar-heuristica-ventaja-atico:** para instancias de ViviendaVertical, si es un ático, se añade la ventaja atico.
- **asociar-heuristica-ventaja-duplex:** para instancias de Duplex, se añade automáticamente la ventaja duplex.

### **Reglas de Evaluación de Proximidad a Servicios**

La regla **asociar-heuristica-servicios** evalúa la proximidad de cada vivienda a los servicios preferidos por el solicitante:

- **Para servicios que el solicitante quiere cerca:** la regla recorre la lista cerca\_de del solicitante y, para cada tipo de servicio, verifica si existe una instancia de ese tipo en la lista cerca\_de de la vivienda. Si coinciden, añade la ventaja servicio-cercano-[tipo] (ej: servicio-cercano-hospital).
- **Para servicios que el solicitante quiere a media distancia:** realiza el mismo proceso pero comprobando las listas media\_de, añadiendo ventajas del tipo servicio-a-distancia-media-[tipo].
- **Para servicios que el solicitante quiere lejos:** verifica las listas lejos\_de, añadiendo ventajas del tipo servicio-lejano-[tipo].

Esta regla permite que el sistema valore positivamente no solo la cercanía a servicios, sino también la lejanía cuando así lo prefiera el usuario (por ejemplo, alguien que quiera estar lejos del ocio nocturno para tener más tranquilidad).

### **Reglas Heurísticas Específicas por Tipo de Solicitante**

El sistema aplica conocimiento experto sobre diferentes perfiles de usuarios, añadiendo ventajas extra aunque el usuario no las haya solicitado explícitamente:

#### **Para ancianos:**

- **asociar-heuristica-extra-hospital-anciano:** si el solicitante es de tipo "anciano" y NO ha especificado preferencia por hospitales, el sistema añade automáticamente la ventaja extra-hospital-cercano-anciano a las viviendas que tengan un hospital cerca. Esto refleja el conocimiento experto de que las personas mayores suelen necesitar acceso frecuente a servicios médicos.

#### **Para jóvenes:**

- **asociar-heuristica-extra-centro-joven-declarativa:** si el solicitante es de tipo "joven" y NO ha especificado preferencia por el centro, se añade la ventaja extra-centro-cercano-joven a las viviendas cercanas al centro. Esto se basa en que los jóvenes suelen valorar la vida urbana y el acceso al centro de la ciudad.
- **asociar-heuristica-extra-ocio-nocturno-joven-declarativa:** similar a la anterior, si el joven no ha especificado preferencia por ocio nocturno pero la vivienda está cerca, se añade la ventaja extra-ocio-nocturno-cercano-joven.

#### **Para parejas con hijos:**

- **asociar-heuristica-extra-centro-educativo-media-familia-declarativa:** si el solicitante es de tipo "pareja\_con\_hijos" y NO ha especificado preferencia por centros educativos, se añade la ventaja extra-centro-educativo-media-familia a las viviendas que tengan un centro educativo a media distancia. Esto refleja que las familias valoran tener colegios cerca pero no necesariamente al lado de casa.

#### **Para personas con movilidad reducida:**

- **asociar-heuristica-extra-ascensor-movilidad-reducida:** si el solicitante es de tipo "movilidad\_reducida" y NO ha marcado el ascensor como restricción obligatoria, se añade la ventaja extra-ascensor-movilidad-reducida a las viviendas que tengan ascensor. Esto muestra que el sistema aplica conocimiento experto sobre accesibilidad.

#### **Para estudiantes:**

- **asociar-heuristica-extra-centro-educativo-estudiante-declarativa:** si el solicitante es estudiante y NO ha especificado preferencia por centros educativos, se añade la ventaja a las viviendas cercanas a estos servicios.

Estas reglas específicas demuestran que el sistema no se limita a procesar las preferencias explícitas del usuario, sino que aplica conocimiento experto del dominio para identificar características que probablemente sean valiosas según el perfil del solicitante, aunque este no las haya mencionado.

### **Reglas de Clasificación Final**

Una vez evaluadas todas las viviendas y registradas sus ventajas y requisitos fallados, el módulo de heurísticas también se encarga de asignar una clasificación final a cada una. Esta clasificación se basa en el análisis del número de requisitos fallados y ventajas extra identificadas:

#### **Clasificación como "Muy Recomendable":**

- **clasificar-vivienda-muy-recomendable:** esta regla se activa cuando una vivienda cumple dos condiciones simultáneamente:
  - No tiene ningún requisito fallado (la lista requisitos-fallados está vacía).
  - Tiene al menos una ventaja extra (la lista ventajas-extra no está vacía).

Cuando se cumplen estas condiciones, la regla asigna la etiqueta "Muy-Recomendable" al atributo etiqueta-recomendacion de la vivienda. Estas viviendas representan las mejores opciones, ya que no solo cumplen con todos los requisitos del solicitante, sino que además ofrecen características adicionales.

#### **Clasificación como "Adecuado":**

- **clasificar-vivienda-adecuada:** esta regla se activa cuando una vivienda no tiene ningún requisito fallado pero tampoco tiene ventajas extra. En este caso, se asigna la etiqueta "Adecuado". Estas viviendas cumplen exactamente con lo que el solicitante necesita, sin fallos pero sin extras destacables.

#### **Clasificación como "Parcialmente Adecuado":**

- **clasificar-vivienda-parcialmente-adecuada:** esta regla se activa cuando una vivienda tiene al menos un requisito fallado (la lista requisitos-fallados no está vacía). Se asigna la etiqueta "Parcialmente-Adecuado". Estas viviendas no cumplen completamente con las necesidades del solicitante, pero se presentan como alternativas que el usuario podría considerar si está dispuesto a hacer concesiones.

Todas estas reglas incluyen una condición para verificar que la vivienda aún tenga la etiqueta por defecto "Sin-Clasificar", evitando así que una vivienda sea clasificada múltiples veces.

Además de asignar la etiqueta de recomendación, la información generada en este módulo (requisitos fallados y ventajas extra) se utilizará en el módulo de refinamiento para construir una estructura auxiliar y ordenar las viviendas dentro de cada categoría antes de mostrarlas al usuario.

### 5.3.4 Módulo REFINAMIENTO

El módulo de refinamiento actúa como puente entre la fase de razonamiento y la fase de salida, preparando una estructura de datos ordenada con las viviendas ya evaluadas para que luego se puedan mostrar al usuario en un orden coherente y útil. La idea es pasar de “instancias de Vivienda con fallos y ventajas” a una lista ordenada de viviendas listas para ser presentadas.

#### Template auxiliar para viviendas a mostrar

En este módulo se define un deftemplate auxiliar (por ejemplo, vivienda-a-mostrar) que resume, para cada vivienda candidata, la información necesaria para ordenarla y mostrarla:

- Identificador de la vivienda
- Etiqueta de recomendación (Muy-Recomendable, Adecuado, Parcialmente-Adecuado).
- Número de requisitos fallados.
- Número de ventajas extra.

A partir de las instancias de Vivienda ya evaluadas en el módulo de heurísticas, se crean hechos de este template calculando:

- length\$ de la lista requisitos-fallados.
- length\$ de la lista ventajas-extra.

De esta forma, el sistema dispone de una representación más compacta y numérica para poder ordenar las viviendas.

#### Ordenación de las viviendas por calidad

Una vez creados los hechos del template auxiliar, el módulo de refinamiento se encarga de ordenar las viviendas siguiendo dos niveles:

**Por tipo de recomendación** (ya decidido en el módulo de heurísticas):

- Primero las viviendas Muy-Recomendables.
- Despues las Adecuadas.
- Finalmente las Parcialmente-Adecuadas.

**Dentro de cada categoría**, según su “calidad”:

- Se ordenan de forma descendente por número de ventajas extra, de manera que se muestren primero las viviendas que aportan más valor añadido (más extras) dentro de su grupo.
- En caso de empate, se priorizan las viviendas con menos requisitos fallados, ya que son más cercanas al perfil ideal del solicitante.

Esta ordenación se hace construyendo listas internas a partir de los hechos del template auxiliar y reinseriéndolos/recorriéndolos en el orden correcto antes de pasar al módulo de salida. El resultado de este módulo es, por tanto, un conjunto de viviendas ya ordenadas por prioridad, listas para ser impresas por las reglas del módulo OUTPUT.

### **Transición al Módulo de Salida**

Una vez completada la evaluación y clasificación de todas las viviendas, el sistema debe transicionar al módulo OUTPUT para presentar los resultados:

- **cambiar-a-output**: esta regla se ejecuta cuando se detecta que todas las viviendas han sido evaluadas y clasificadas. La regla cambia el foco del sistema al módulo OUTPUT, permitiendo que se ejecuten las reglas de presentación de resultados. Este mecanismo de control garantiza que la salida solo se presente una vez completado todo el procesamiento.

Este proceso de clasificación representa la fase final del razonamiento del sistema experto, donde todo el conocimiento aplicado se condensa en una evaluación simple pero fundamentada que guiará la presentación de resultados al usuario.

### **5.3.5 Módulo OUTPUT**

El módulo OUTPUT constituye la fase final del sistema, encargándose exclusivamente de presentar los resultados al usuario de forma clara y estructurada. Este módulo importa todas las definiciones de los módulos anteriores para poder acceder a toda la información procesada.

### **Reglas de Presentación de Resultados**

El módulo implementa un conjunto de reglas que presentan las viviendas al usuario según su clasificación:

### **Presentación de viviendas Muy Recomendables:**

- **mostrar-viviendas-muy-recomendables:** esta regla recorre todas las viviendas clasificadas como "Muy-Recomendable" y presenta al usuario:
  - Los datos básicos de la vivienda (ID, precio, habitaciones, superficie, coordenadas, etc.).
  - Todas las ventajas extra que ofrece la vivienda, explicando por qué es especialmente recomendable para el solicitante.
- El formato de salida destaca que la vivienda cumple perfectamente con las necesidades y además ofrece beneficios adicionales.

### **Presentación de viviendas Adecuadas:**

- **mostrar-viviendas-adecuadas:** presenta las viviendas clasificadas como "Adecuado", mostrando sus datos básicos. El mensaje al usuario indica que la vivienda cumple con todos los requisitos establecidos, aunque sin ventajas extra destacables.

### **Presentación de viviendas Parcialmente Adecuadas:**

- **mostrar-viviendas-parcialmente-adecuadas:** esta regla presenta las viviendas que no cumplen completamente con los requisitos. La información mostrada incluye:
  - Los datos básicos de la vivienda.
  - Todos los requisitos fallados, explicando claramente qué aspectos no se ajustan a las necesidades del solicitante.
- Esta información permite al usuario tomar una decisión informada sobre si está dispuesto a aceptar una vivienda que no cumple con todos sus requisitos.

### **Ordenación de Resultados**

El sistema presenta las viviendas en orden de idoneidad, utilizando la estructura ya ordenada generada en el módulo de refinamiento. Primero se muestran las viviendas "Muy Recomendables", después las "Adecuadas" y, finalmente, las "Parcialmente Adecuadas". Dentro de cada categoría, las viviendas ya vienen ordenadas de forma ascendente por el menor número de restricciones y descendente por número de ventajas extra(detallado en 5.4).

### **Formato de Salida**

El módulo garantiza que la información presentada sea:

- **Completa:** incluye todos los datos relevantes de cada vivienda.
- **Justificada:** explica por qué cada vivienda es recomendable (mostrando ventajas) o por qué no lo es tanto (mostrando requisitos fallados).

Este enfoque de presentación refleja las prácticas de los sistemas expertos, donde no basta con proporcionar una respuesta, sino que es necesario explicar el razonamiento detrás de las recomendaciones para generar confianza en el usuario.

Este módulo no realiza más inferencias ni cálculos adicionales: se limita a recorrer las viviendas ya clasificadas y ordenadas, y a mostrarlas por pantalla siguiendo el orden proporcionado por el módulo de refinamiento.

## 5.4 Criterios y heurísticos

El objetivo global es maximizar la idoneidad de las viviendas para cada solicitante, es decir, recomendar primero aquellas que no tengan ningún requisito fallado y que además ofrezcan el mayor número de ventajas extra posibles, respetando siempre el perfil y las preferencias declaradas por el usuario. Para ello, el sistema diferencia restricciones que no se pueden ignorar, con preferencias/asunciones que simplemente aportan valor adicional.

Los restricciones son aquellas características obligatorias de una vivienda para ser recomendada, es decir, si excede claramente el presupuesto, tiene menos habitaciones de las necesarias o carece de características booleanas obligatorias (ascensor, mascotas, amueblado, piscina, aire acondicionado...), se registran como fallos en el multislots requisitos-fallados, sólo con uno de estos la vivienda como máximo puede ser Parcialmente Adecuada. Por otro lado, las preferencias/extras (multislots ventajas-extra) es cuando la vivienda ofrece beneficios adicionales: precio-ventajoso respecto al presupuesto, más habitaciones de las requeridas, proximidad a servicios según la preferencia del solicitante, edificio reciente o características especiales según el perfil (por ejemplo, anciano con hospital cercano, joven con ocio y centro, entre otros).

La ordenación final de las viviendas se realiza primero por etiqueta de recomendación:

Muy-Recomendable > Adecuado > Parcialmente-Adecuado.  
(0 fallados,  $\geq 1$  extras) > (0 fallados, 0 extras) > ( $2 \geq \text{fallados} \geq 1$ , N extras)

O alternativamente Sin Clasificar: fallados > 2

De estas sólo se muestra la etiqueta superior, es decir, si existe una vivienda Muy-Recomendable no se mostrarán las otras categorías. Dentro de cada una, se priorizan aquellas con menor número de requisitos fallados, y en caso de empate, aquellas con el mayor número de ventajas extra. Consiguiendo así, mostrar primero las que se ajustan mejor al perfil del solicitante. De esta forma, el sistema es capaz de filtrar aquellas viviendas que claramente no le convienen al cliente, y dentro de las válidas recomendar la que más cosas le puedan favorecer.

## 5.5 Notas sobre las instancias

En este punto se detallará más en las pruebas, pero a grandes rasgos se han generado 100 viviendas, construidas de forma aleatoria dentro de rangos realistas de precio, superficie y año de construcción. Existen todos los tipos de vivienda: casas, pisos (ViviendaVertical) y dúplex, cada uno con sus atributos propios.

La única instancia de Solicitante ya existe en el sistema y se le da valor a sus slots dinámicamente con ayuda de las preguntas.

En cuanto a los servicios se han creado un número arbitrario de cada tipo para tener la diversidad necesaria para que indiferentemente de dónde esté la vivienda(a no ser que sea extremadamente lejos del centro) pueda tener accesibilidad al menos a alguno de ellos.

## 5.6 Criterios de implementación

En la implementación se ha usado defclass/objetos en lugar de solo deftemplate para reflejar mejor la ontología y sobre todo la herencia entre clases como ViviendaVertical y Duplex. De esta forma las instancias son los propios objetos y su nombre que es menos relevante para la clasificación queda guardado en instance-name.

El flujo como ya se ha especificado se basa en los módulos que siguen la metodología de este tipo de problemas para que cada fase del proceso de resolución esté encapsulada. En el código, se ha usado propiedades como el *salience* cuando se quería asegurar que se siga el orden correcto. Además, se ha implementado una regla de fallback, para evitar errores o casos muy extremos o que directamente no tengan sentido en la realidad.

Para facilitar el código, el cálculo de distancias se hace simplemente con la distancia euclíadiana con rangos fijos para la proximidad a servicios. Las restricciones del solicitante(multislots) y atributos booleanos(slots) se usan como SYMBOLS.

Todo esto hace que el sistema sea robusto, transparente y modular, con reglas fáciles de depurar y ampliar, tal y como ahora veremos en el desarrollo incremental que se ha seguido.

## 5.7 Prototipos

### 5.7.1 Primer prototipo

Recomendador mínimo basado en una plantilla Recomendacion con puntos y razones, sin preguntar nada al usuario (solicitante fijo en las instancias).

Se calculan unas pocas “razones” (precio, habitaciones, accesibilidad, mascotas, amueblado, soleado) y luego se transforma eso en una puntuación numérica y una etiqueta (muy\_recomendable, adecuado, parcialmente\_adecuado).

No hay perfil de usuario, ni servicios, ni tipos de vivienda, ni requisitos fallados/ventajas extra; el módulo de salida solo imprime cada recomendación sin orden global.

### 5.7.2 Segundo prototipo

Se añade entrada interactiva: funciones ask-int, yes-or-no-p, preguntas de restricciones y preferencias de servicios; el solicitante ya no es “hardcodeado”.

Aparecen los atributos abstractos para solicitante y vivienda (precio-cat, tamaño-cat, superficie, booleans \_Abs, edad de la vivienda, servicios cerca/media/lejos).

Se rediseña la heurística: se abandonan los puntos y Recomendacion y se pasa a “requisitos-fallados” y “ventajas-extra” dentro de la propia instancia Vivienda, con reglas de clasificación final Muy\_Recomendable, Adecuado, Parcialmente\_Adecuado.

El módulo OUTPUT imprime cada vivienda con su etiqueta, lista de fallos y ventajas, pero aún sin un orden de prioridad dentro de cada grupo.

### 5.7.3 Tercer prototipo

Se completa la ontología con tipos de solicitante, vivienda vertical, dúplex, altura, piscina, aire, garaje, vistas, terraza, balcón, etc., y se amplía bastante la parte de abstracción.

Se añaden muchas heurísticas nuevas: tipo de vivienda, planta, piscina, aire, calefacción, garaje, vistas, terraza, perfil anciano/joven/familia/movilidad reducida/estudiante, y se refina la lógica de servicios.

Se introduce de verdad el módulo de refinamiento con el deftemplate auxiliar vivienda-a-mostrar (o equivalente): se calculan valores de orden a partir del número de ventajas extra o de fallos y se generan hechos que permiten ordenar las viviendas dentro de cada categoría antes de imprimirlas.

El OUTPUT deja de recorrer directamente las instancias y pasa a consumir esos hechos ordenados, mostrando primero las más recomendables y, dentro de cada grupo, las que tienen más extras o menos fallos.

## 6. Experimentación

Para poder realizar la experimentación se han generado un total de 100 diferentes viviendas haciendo uso de Python con la librería Faker, pero hay algunas cosas que habría que tener en cuenta para la justificación de las salidas según las entradas.

- Distribución de tipo de vivienda: Existe un 50% de casas unifamiliares, un 40% de pisos individuales y un 10% de dúplex.
- Rangos de variables: Se ha intentado mantener un sistema lógico, los precios oscilan entre 500 y 2500, la superficie entre 30-150, el número de habitaciones entre 1-5
- Número de servicios: De cada tipo existen alrededor de 7 y 10.
- Las 100 viviendas y un total de 75 servicios se encuentran repartidos en una cuadrícula de 2000x2000, para asegurar que pueda existir casi siempre algún servicio tanto cerca como lejos de las viviendas.

Para recordar lo que se ha establecido anteriormente, y entender el orden mostrado en el resultado final, en el refinamiento se establecen dos criterios:

- Se muestra solo la categoría superior, es decir, si existen viviendas Muy Recomendables sólo se mostrarán esas, ídem para las Adecuadas y las Parcialmente Adecuadas..
- Dentro de cada una de las etiquetas, la función de *ranking* es muy sencilla, para valorar, simplemente se cuenta el número de criterios cumplidos(cuantos más mejor) y no los no cumplidos, dando prioridad a estos últimos(cuantos menos mejor).

Por último, en los juegos de prueba para que sean legibles y se vea la información relevante(y no repetida) se muestra por orden de la salida los primeros elementos, para ver toda la información si fuera necesario, se incluyen en el anexo las salidas completas.

## 6.1 Prueba 1 - Pareja Quisquillosa

### 6.1.1 Introducción

Lo que se intenta con esta prueba es ver si con la combinatoria de muchas restricciones y algunas preferencias sigue siendo posible recomendar alguna casa a pesar de seguramente tener criterios no cumplidos.

### 6.1.2 Entrada

Cual es tu edad? 32

¿Que tipo de solicitante eres? (estudiante, pareja\_sin\_hijos, pareja\_con\_hijos, movilidad\_reducida, soltero): pareja\_sin\_hijos

¿Que tipo de vivienda prefieres? (casa, piso): piso

Si es un piso, ¿que altura prefieres? (baja, media, alta): alta

Cual es tu presupuesto maximo? 2500

¿Tienes alguna restriccion? (yes/no) yes

Indica tus restricciones obligatorias separadas por espacios (habitaciones mascotas ascensor amueblado piscina aire\_acondicionado calefaccion garaje buenas\_vistas terraza balcon): ascensor terraza balcon buenas\_vistas aire\_acondicionado amueblado mascotas

¿Necesitas que tenga balcón? (yes/no): yes

¿Necesitas que tenga terraza? (yes/no): yes

¿Necesitas que tenga buenas vistas? (yes/no): yes

¿Necesitas que tenga aire acondicionado? (yes/no): yes

¿La vivienda tiene que aceptar masctoas? (yes/no): yes

¿Debe estar amueblado? (yes/no): yes

¿Necesitas ascensor? (yes/no): yes

¿Tienes alguna preferencia sobre la cercania de servicios? (yes/no) yes

Servicios disponibles: hospital zonaVerde centro ocio\_nocturno transporte\_publico

zona\_comercial supermercado centro\_educativo ocio

Indica los servicios sobre los que tienes preferencias, separados por espacios: zonaVerde ocio

¿Como prefieres el servicio tipo zonaVerde (cerca media lejos): cerca

¿Como prefieres el servicio tipo ocio (cerca media lejos): lejos

### 6.1.3 Salida

Vivienda ID: oAuto75

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): balcon-faltante

Ventajas extra (simbolos): atico servicio-lejano-ocio planta-deseada precio-ventajoso

---

Vivienda ID: oAuto40

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): sin-buenas-vistas

Ventajas extra (simbolos): servicio-lejano-ocio servicio-cercano-zonaVerde duplex planta-deseada

---

Vivienda ID: oAuto59

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): mascotas-no-permitidas

Ventajas extra (simbolos): servicio-lejano-ocio servicio-cercano-zonaVerde

---

Vivienda ID: oAuto16

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): terraza-faltante

Ventajas extra (simbolos): servicio-lejano-ocio precio-ventajoso

---

Vivienda ID: oAuto3

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): aire-faltante

Ventajas extra (simbolos): servicio-lejano-ocio servicio-cercano-zonaVerde planta-deseada soleado

---

#### == RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ==

Sin-Clasificar Vivienda oAuto1: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado ascensor-faltante sin-buenas-vistas

Sin-Clasificar Vivienda oAuto2: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante ascensor-faltante sin-buenas-vistas

Sin-Clasificar Vivienda oAuto5: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas balcon-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto7: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas ascensor-faltante balcon-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto9: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado terraza-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto10: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante aire-faltante balcon-faltante

```

([CasaAuto75] of INPUT::ViviendaVertical ([CasaAuto59] of INPUT::ViviendaVertical
  (id oAuto75) (id oAuto59)
  (precio 1030) (precio 1880)
  (habitaciones 5) (habitaciones 4)
  (superficie 147) (superficie 119)
  (ascensor yes) (ascensor yes)
  (mascotasPermitidas yes) (mascotasPermitidas no)
  (amueblado yes) (amueblado yes)
  (piscina no) (piscina yes)
  (aire_acondicionado yes) (aire_acondicionado yes)
  (calefaccion no) (calefaccion no)
  (garaje no) (garaje no)
  (buenas_vistas yes) (buenas_vistas yes)
  (terraza yes) (terraza yes)
  (balcon no) (balcon yes)
  (soleado no) (soleado no)
  (fechaEdificacion 1997) (fechaEdificacion 2002)
  (coordX 807) (coordX 1880)
  (coordY 1517) (coordY 849)
  (planta 8) (planta 3)
  (atico yes) (atico no)
)
)
([CasaAuto40] of INPUT::Duplex
  (id oAuto40)
  (precio 2106)
  (habitaciones 4)
  (superficie 109)
  (ascensor yes)
  (mascotasPermitidas yes)
  (amueblado yes)
  (piscina no)
  (aire_acondicionado yes)
  (calefaccion yes)
  (garaje no)
  (buenas_vistas no)
  (terraza yes)
  (balcon yes)
  (soleado no)
  (fechaEdificacion 1983)
  (coordX 1831)
  (coordY 174)
  (planta 12)
  (numPlantas 3)
)
)
([Zonaverde_13] of INPUT::Servicio
  (tipo zonaVerde) (coordX 1768) (coordY 38)
)
)

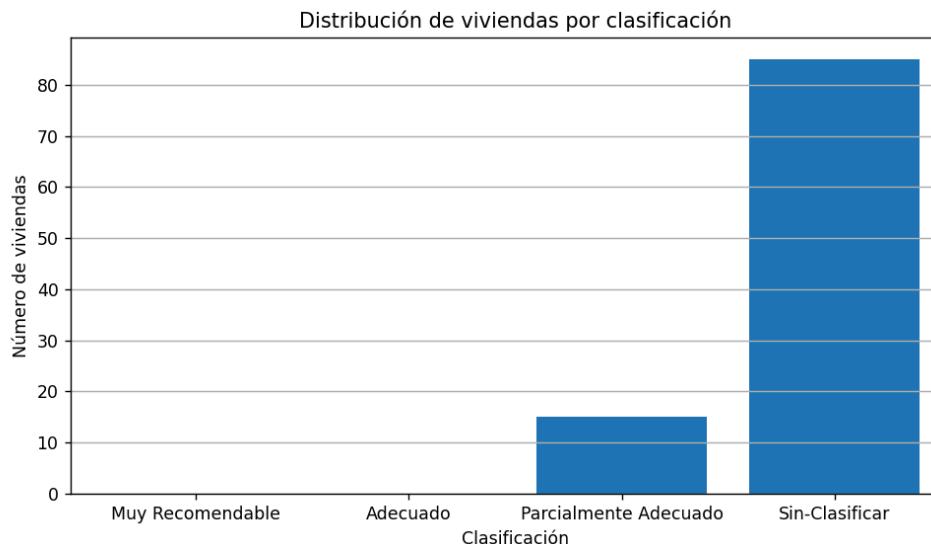
```

## 6.1.4 Resultados

Primero de todo, nos damos cuenta de qué se han descartado el 85% de las viviendas, cosa que era de esperar dado a todos las restricciones presentadas. Además, las restantes son Parcialmente Adecuadas tal y como se podía esperar ya que estas siguiendo una jerarquía. También se puede ver en las imágenes todas cumplen con la mayoría de requisitos de la pareja, cada una con sus particularidades.

La primera no tiene bacón, no obstante es un ático con un precio ventajoso para la pareja además de encontrarse en la planta que buscan. La segunda no ofrece buenas vistas pero a cambio cumple las preferencias de los servicios y es un duplex. Por último, la tercera no permite mascotas.

Cómo vemos las 3 mejores opciones recomendadas son coherentes a pesar de los criterios absurdos que pedía la pareja., cada una con sus puntos a favor y en contra. En el resumen de fallos como se podía prever, lo que falla es alguna de la combinación posible de restricciones.



## 6.1 Prueba 2 - Estudiante con lo mínimo

### 6.1.1 Introducción

Esta prueba no busca poner al límite el sistema, sinó verificar que tan bien recomienda usando un caso muy habitual, el de perfil de estudiante que quiere lo básico para vivir y alguna preferencia. Además tendremos en cuenta si las asunciones realmente funcionan, cómo es el caso de estar cerca del transporte público o de las universidades/centros educativos.

### 6.2.2 Entrada

Cual es tu edad? 20

¿Que tipo de solicitante eres? estudiante

¿Que tipo de vivienda prefieres? (casa, piso): piso

Si es un piso, ¿que altura prefieres? (baja, media, alta): baja

Cual es tu presupuesto maximo? 550

¿Tienes alguna restriccion? (yes/no) yes

Indica tus restricciones obligatorias separadas por espacios: amueblado

Â¿Debe estar amueblado? (yes/no): yes

Â¿Tienes alguna preferencia sobre la cercania de servicios? (yes/no) yes

Indica los servicios sobre los que tienes preferencias, separados por espacios:  
ocio\_nocturno centro

¿Como prefieres el servicio tipo ocio\_nocturno (cerca media lejos): cerca

¿Como prefieres el servicio tipo centro (cerca media lejos): cerca

### 6.2.3 Salida

---

Vivienda ID: oAuto15

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): extra-centro-educativo-cercano-estudiante reciente  
servicio-cercano-ocio\_nocturno duplex extra-transporte-cercano-estudiante

---

Vivienda ID: oAuto31

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): extra-centro-educativo-cercano-estudiante soleado  
servicio-cercano-ocio\_nocturno extra-transporte-cercano-estudiante

---

Vivienda ID: oAuto34

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): extra-centro-educativo-cercano-estudiante  
servicio-cercano-ocio\_nocturno duplex extra-transporte-cercano-estudiante

```

([CasaAuto15] of Duplex
(id oAuto15)
(precio 804)
(habitaciones 3)
(superficie 148)
(ascensor no)
(mascotasPermitidas no)
(amueblado yes)
(piscina no)
(aire_acondicionado no)
(calefaccion no)
(garaje yes)
(buenas_vistas yes)
(terraza yes)
(balcon no)
(soleado no)
(fechaEdificacion 2020)
(coordX 1483)
(coordY 644)
(planta 11)
(numPlantas 2)
)

([CasaAuto31] of ViviendaVertical
(id oAuto31)
(precio 717)
(habitaciones 1)
(superficie 115)
(ascensor no)
(mascotasPermitidas yes)
(amueblado yes)
(piscina no)
(aire_acondicionado no)
(calefaccion no)
(garaje no)
(buenas_vistas yes)
(terraza no)
(balcon no)
(soleado yes)
(fechaEdificacion 2001)
(coordX 1654)
(coordY 304)
(planta 6)
(atico no)
)

([CasaAuto34] of Duplex
(id oAuto34)
(precio 598)
(habitaciones 1)
(superficie 68)
(ascensor yes)
(mascotasPermitidas yes)
(amueblado yes)
(piscina no)
(aire_acondicionado no)
(calefaccion yes)
(garaje yes)
(buenas_vistas no)
(terraza yes)
(balcon no)
(soleado no)
(fechaEdificacion 2010)
(coordX 319)
(coordY 857)
(planta 7)
(numPlantas 3)
)

```

#### ==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Sin-Clasificar Vivienda oAuto1: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto2: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto5: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto7: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto9: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto31:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto33: no-amueblado precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto38: no-amueblado precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto41: no-amueblado precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto42: precio-excedido

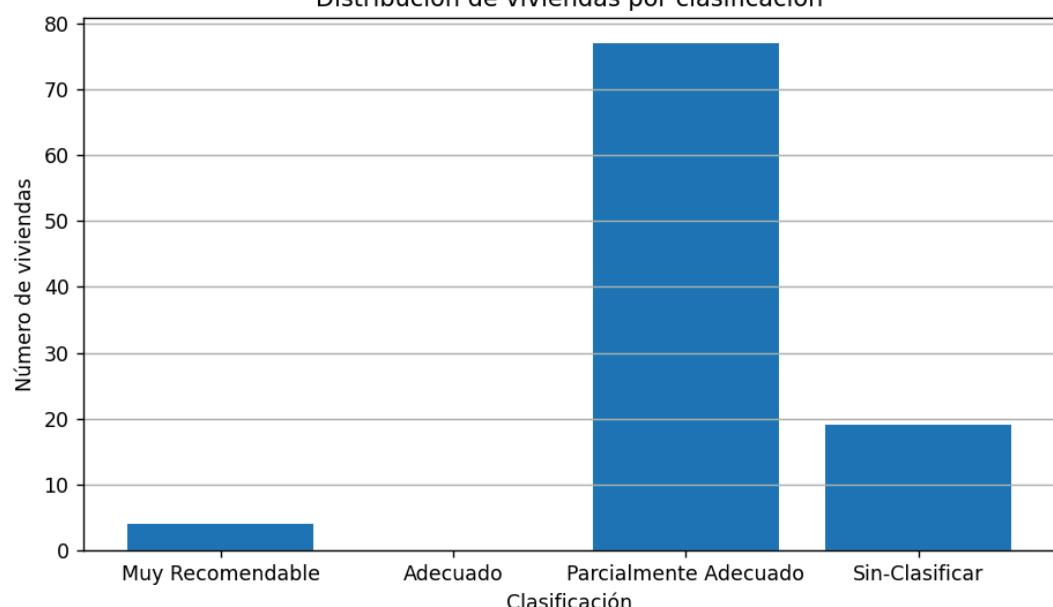
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto44: precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto49: precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto51: no-amueblado precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto52: no-amueblado precio-excedido

Distribución de viviendas por clasificación



### 6.2.4 Resultado

Primero de todo, el porcentaje indica que sólo hay 4 viviendas que cumplen todos los requisitos y que además tienen extras (la categoría Adecuado es poco probable, ya que debería cumplirlo todo y no tener ningún extra), algo aceptable teniendo en cuenta la restricción de precio y muebles.

Respecto a los precios, aunque no son perfectos, se mantienen cerca del rango del estudiante. Podría afinarse más en el módulo de refinamiento; no obstante, según el experto, en Barcelona las viviendas suelen dividirse de esta forma, teniendo en cuenta que se trata de propiedades enteras y no de alquiler de una única habitación.

La clasificación final es coherente según el número de extras o preferencias útiles para el estudiante. Por ejemplo, la primera recomendación cumple con todas las preferencias de cercanía, además de ser un dúplex y de obra reciente (los precios no están correlacionados con el tipo de vivienda).

Esta prueba también muestra que ninguna se encuentra en la planta deseada, algo normal dada la generación de viviendas, que van de la planta 1 a la 12, considerando como baja solo la primera o segunda planta.

Sobre los fallos se repite evidentemente el presupuesto excedido, cosa razonable al ser tan ajustado, y el tipo-vivienda, que dado al hecho que la mitad son casas es normal.

## 6.3 Prueba 3 - Persona con movilidad reducida

### 6.3.1 Introducción

En esta prueba se modela una persona de 57 años con movilidad reducida que busca un piso bajo, con presupuesto relativamente holgado y para la que el ascensor es un requisito obligatorio. Además, el usuario quiere estar cerca de un hospital, así que el sistema tiene que priorizar viviendas que cumplan tanto las restricciones estructurales (tipo de vivienda, planta, ascensor, precio) como la proximidad al servicio sanitario. Lo esperable es que solo unas pocas viviendas pasen todos los filtros y que el sistema marque como fallos típicos la falta de ascensor, el tipo de vivienda incorrecto o un precio por encima del presupuesto.

### 6.3.2 Entrada

Cual es tu edad? 57

¿Que tipo de solicitante eres? (estudiante, pareja\_sin\_hijos, pareja\_con\_hijos, movilidad\_reducida, soltero): movilidad\_reducida

¿Que tipo de vivienda prefieres? (casa, piso): piso

Si es un piso, ¿que altura prefieres? (baja, media, alta): baja

Cual es tu presupuesto maximo? 1200

¿Tienes alguna restriccion? (yes/no) yes

Indica tus restricciones obligatorias separadas por espacios (habitaciones mascotas ascensor amueblado piscina aire\_acondicionado calefaccion garaje buenas\_vistas terraza balcon): ascensor

¿Necesitas ascensor? (yes/no): yes

¿Tienes alguna preferencia sobre la cercania de servicios? (yes/no) yes

Servicios disponibles: hospital zonaVerde centro ocio\_nocturno transporte\_publico zona\_comercial supermercado centro\_educativo ocio

Indica los servicios sobre los que tienes preferencias, separados por espacios: hospital

¿Como prefieres el servicio tipo hospital (cerca media lejos): cerca

### 6.3.3 Salida

---

Vivienda ID: oAuto58

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): atico soleado precio-ventajoso servicio-cercano-hospital

---

Vivienda ID: oAuto63

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado duplex precio-ventajoso servicio-cercano-hospital

---

Vivienda ID: oAuto74

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): duplex precio-ventajoso servicio-cercano-hospital

==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Sin-Clasificar Vivienda oAuto1: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante precio-excedido  
 Sin-Clasificar Vivienda oAuto2: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante precio-excedido  
 Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto5: tipoVivienda-incorrecto  
 Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto7: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
 Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto9: tipoVivienda-incorrecto  
 Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto10: precio-excedido tipoVivienda-incorrecto  
 Sin-Clasificar Vivienda oAuto11: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante precio-excedido  
 Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
 Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto13: tipoVivienda-incorrecto  
 Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto14: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
 Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto17: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
 Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto18: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
 Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto19: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante

```

([CasaAuto58] of INPUT::ViviendaVertical      ([CasaAuto63] of INPUT::Duplex
  (id oAuto58)                                (id oAuto63)
  (precio 515)                                 (precio 687)
  (habitaciones 2)                            (habitaciones 4)
  (superficie 116)                           (superficie 114)
  (ascensor yes)                             (ascensor yes)
  (mascotasPermitidas no)                   (mascotasPermitidas yes)
  (amueblado no)                            (amueblado no)
  (piscina yes)                             (piscina yes)
  (aire_acondicionado no)                  (aire_acondicionado yes)
  (calefaccion yes)                         (calefaccion yes)
  (garaje no)                               (garaje yes)
  (buenas_vistas no)                        (buenas_vistas yes)
  (terraza no)                             (terraza no)
  (balcon yes)                             (balcon yes)
  (soleado yes)                            (soleado yes)
  (fechaEdificacion 1984)                  (fechaEdificacion 2001)
  (coordX 1907)                            (coordX 1416)
  (coordY 741)                             (coordY 1605)
  (planta 10)                             (planta 5)
  (atico yes)                            (numPlantas 2)
)
)
  
```

### 6.3.4 Resultado

En esta prueba el sistema devuelve como muy recomendables varias viviendas (oAuto58, oAuto63, oAuto74, oAuto92, etc.) que no solo cumplen los requisitos básicos de tipo de vivienda, planta y ascensor dentro de presupuesto, sino que además acumulan bastantes ventajas extra. Entre estas ventajas destacan características como ser ático, ser dúplex, ser soleado y, sobre todo, la etiqueta servicio-cercano-hospital, que indica que efectivamente se está respetando la preferencia de tener un hospital cerca.

En el resumen de fallos se ve claramente que la mayoría de pisos descartados o clasificados como solo Parcialmente\_Adecuados lo son por motivos muy razonables para este perfil: tipoVivienda-incorrecto, ascensor-faltante o precio-excedido, que son justo las restricciones más críticas para una persona con movilidad reducida. El hecho de que las viviendas que pasan todos esos filtros acaben con la etiqueta Muy\_Recomendable y con ventajas extra relacionadas con el hospital cercano demuestra que el sistema está combinando bien las restricciones con las preferencias de servicios.

## 6.4 Prueba 4 - Presupuesto muy alto pero con muy pocas exigencias

### 6.4.1 Introducción

En esta prueba se simula un usuario bastante “fácil de contentar”: un soltero de 38 años con un presupuesto muy alto, que solo exige que la vivienda tenga buenas vistas y pide el transporte público a una distancia media. La idea es comprobar que, al tener tan pocas restricciones y mucho margen de precio, el sistema es capaz de marcar como muy recomendables muchas viviendas y usar las ventajas extra (precio ventajoso, soleado,, servicios cercanos, etc..) para ordenarlas.

### 6.4.2 Entrada

Cual es tu edad? 38

¿Que tipo de solicitante eres? (estudiante, pareja\_sin\_hijos, pareja\_con\_hijos, movilidad\_reducida, soltero): soltero

¿Que tipo de vivienda prefieres? (casa, piso): casa

Cual es tu presupuesto maximo? 3000

¿Tienes alguna restriccion? (yes/no) yes

Indica tus restricciones obligatorias separadas por espacios (habitaciones mascotas ascensor amueblado piscina aire\_acondicionado calefaccion garaje buenas\_vistas terraza balcon): buenas\_vistas

¿Necesitas que tenga buenas vistas? (yes/no): yes

¿Tienes alguna preferencia sobre la cercania de servicios? (yes/no) yes

Servicios disponibles: hospital zonaVerde centro ocio\_nocturno transporte\_publico zona\_comercial supermercado centro\_educativo ocio

Indica los servicios sobre los que tienes preferencias, separados por espacios:  
transporte\_publico

¿Como prefieres el servicio tipo transporte\_publico (cerca media lejos): media

### 6.4.3 Salida

---

Vivienda ID: oAuto67

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): reciente soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto97

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto61

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto27

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): reciente soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto18

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): reciente servicio-a-distancia-media-transporte\_publico precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto1: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto2: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto5: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto7: sin-buenas-vistas

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto9:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto10:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto11: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto13: sin-buenas-vistas

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto14:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto17:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto18:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto3: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto4: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto6: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto8: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto16: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto22: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto24: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto31: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto33: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto38: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto41: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto42: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas

```
([CasaAuto67] of INPUT::Vivienda ([CasaAuto97] of INPUT::Vivienda
  (id oAuto67) (id oAuto97)
  (precio 539) (precio 995)
  (habitaciones 1) (habitaciones 2)
  (superficie 84) (superficie 125)
  (ascensor no) (ascensor no)
  (mascotasPermitidas yes) (mascotasPermitidas no)
  (amueblado yes) (amueblado yes)
  (piscina no) (piscina yes)
  (aire_acondicionado yes) (aire_acondicionado no)
  (calefaccion yes) (calefaccion no)
  (garaje yes) (garaje yes)
  (buenas_vistas yes) (buenas_vistas yes)
  (terraza no) (terraza no)
  (balcon no) (balcon yes)
  (soleado yes) (soleado yes)
  (fechaEdificacion 2022) (fechaEdificacion 1980)
  (coordX 1807) (coordX 1573)
  (coordY 1361) (coordY 897)
)
```

#### 6.4.4 Resultado

En esta prueba el sistema marca como Muy\_Recomendables un montón de viviendas, cosa bastante lógica teniendo en cuenta que el usuario apenas tiene restricciones y el presupuesto es muy alto. Prácticamente todas las casas que cumplen la única restricción buenas vistas y no violan nada más relevante acaban arriba, y se ordenan principalmente por el número y tipo de ventajas extra.

En la salida se ve cómo las viviendas mejor posicionadas suelen combinar varias ventajas: precio-ventajoso (el sistema interpreta que está por debajo del presupuesto), que el transporte público esté exactamente a distancia media como ha pedido el usuario, que sean recientes, soleadas o incluso dúplex, y además, al ser soltero, aparecen extras como extra-ocio-cercano-soltero cuando hay ocio cerca. En el resumen de fallos se observa que casi todas las viviendas penalizadas lo son por sin-buenas-vistas o por ser del tipo de vivienda incorrecto, lo que confirma que el sistema está siendo restrictivo con los atributos correctos y solo descarta cuando realmente no cumple la única exigencia importante del usuario.

## 6.5 Prueba 5 - Pareja con hijos que necesita muchas habitaciones

### 6.5.1 Introducción

En esta prueba se modela una pareja con hijos que busca una casa grande, con un mínimo de 5 habitaciones y calefacción, y con un presupuesto máximo de 2000. Además, para un perfil familiar así es importante el entorno, por eso se pide tener tanto un centro educativo como una zona verde cerca de la vivienda, de modo que el sistema debe combinar restricciones de espacio y confort con la calidad de la localización.

### 6.5.2 Entrada

Cual es tu edad? 40

¿Que tipo de solicitante eres? (estudiante, pareja\_sin\_hijos, pareja\_con\_hijos, movilidad\_reducida, soltero): pareja\_con\_hijos

¿Que tipo de vivienda prefieres? (casa, piso): casa

Cual es tu presupuesto maximo? 2000

¿Tienes alguna restriccion? (yes/no) yes

Indica tus restricciones obligatorias separadas por espacios (habitaciones mascotas ascensor amueblado piscina aire\_acondicionado calefaccion garaje buenas\_vistas terraza balcon): habitaciones calefaccion

¿Necesitas que tenga calefaccion? (yes/no): yes

Cuantas habitaciones necesitas como minimo? 5

¿Tienes alguna preferencia sobre la cercania de servicios? (yes/no) yes

Servicios disponibles: hospital zonaVerde centro ocio\_nocturno transporte\_publico zona\_comercial supermercado centro\_educativo ocio

Indica los servicios sobre los que tienes preferencias, separados por espacios: centro\_educativo zonaVerde

¿Como prefieres el servicio tipo centro\_educativo (cerca media lejos): cerca

¿Como prefieres el servicio tipo zonaVerde (cerca media lejos): cerca

### 6.5.3 Salida

---

Vivienda ID: oAuto27

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): reciente soleado servicio-cercano-zonaVerde servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto29

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso servicio-cercano-zonaVerde servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto35

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso servicio-cercano-zonaVerde servicio-cercano-centro\_educativo

Vivienda ID: oAuto37

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso servicio-cercano-zonaVerde  
servicio-cercano-centro\_educativo

==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto1:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto2: habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto5: calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto7: calefaccion-faltante

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto9:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto10: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto11: calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto13: calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto14: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto17: habitaciones-insuficientes

habitaciones-insuficientes

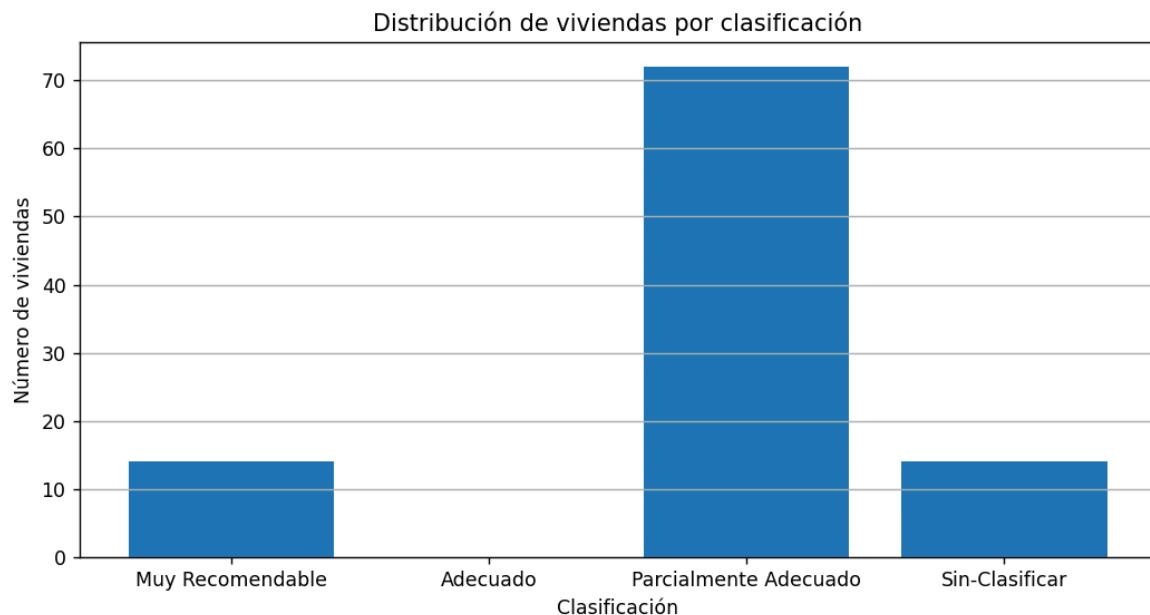
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto64: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto68: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
habitaciones-insuficientes

Sin-Clasificar Vivienda oAuto69: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
habitaciones-insuficientes

Sin-Clasificar Vivienda oAuto72: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
habitaciones-insuficientes

```
( [CasaAuto27] of INPUT::Vivienda      ([CasaAuto29] of INPUT::Vivienda
  (id oAuto27)                         (id oAuto29)
  (precio 2198)                        (precio 1039)
  (habitaciones 5)                     (habitaciones 4)
  (superficie 77)                      (superficie 127)
  (ascensor yes)                       (ascensor yes)
  (mascotasPermitidas no)              (mascotasPermitidas no)
  (amueblado no)                       (amueblado no)
  (piscina no)                          (piscina yes)
  (aire_acondicionado no)              (aire_acondicionado yes)
  (calefaccion yes)                    (calefaccion yes)
  (garaje yes)                         (garaje yes)
  (buenas_vistas yes)                  (buenas_vistas no)
  (terraza yes)                        (terraza no)
  (balcon no)                           (balcon yes)
  (soleado yes)                         (soleado yes)
  (fechaEdificacion 2022)              (fechaEdificacion 2007)
  (coordX 1683)                        (coordX 1422)
  (coordY 1055)                        (coordY 602)
)
```



#### 6.5.4 Resultado

El sistema marca como **Muy\_Recomendables** varias viviendas (oAuto27, oAuto29, oAuto35, aetc...) que cumplen las restricciones clave de número de habitaciones y calefacción,, además tambien, acumulan ventajas extra como ser recientes, soleadas, dúplex o tener un precio ventajoso dentro del presupuesto. Muchas de estas casas también cumplen exactamente las preferencias de servicios, con etiquetas como servicio-cercano-centro\_educativo y servicio-cercano-zonaVerde, lo que encaja muy bien con una familia que quiere colegio y zonas verdes a poca distancia.

En el resumen de fallos se ve que la mayoría de viviendas descartadas o solo **Parcialmente\_Adecuadas** fallan justo en lo que sería más crítico para este perfil: habitaciones-insuficientes, calefaccion-faltante o, en algunos casos, tipoVivienda-incorrecto cuando no son casas. Esto indica que el sistema está usando las restricciones de tamaño y confort como filtro y, entre las que las cumplen, prioriza aquellas que además ofrecen un entorno adecuado para una pareja con hijos.

## 6.6 Prueba 6 - Jubilada que exige mucha tranquilidad

### 6.6.1 Introducción

En esta prueba se modela una mujer jubilada de 72 años que vive sola y busca un piso bajo, con ascensor y calefacción, y con un presupuesto ajustado de 1000. Además de estas restricciones de accesibilidad y confort, para ella es clave la tranquilidad, por lo que pide explícitamente que tanto el ocio nocturno como la zona comercial estén lejos de la vivienda, evitando ruido y demasiado movimiento alrededor de casa.

### 6.6.2 Entrada

Cual es tu edad? 72

¿Que tipo de solicitante eres? (estudiante, pareja\_sin\_hijos, pareja\_con\_hijos, movilidad\_reducida, soltero): soltero

¿Que tipo de vivienda prefieres? (casa, piso): piso

Si es un piso, ¿que altura prefieres? (baja, media, alta): baja

Cual es tu presupuesto maximo? 1000

¿Tienes alguna restriccion? (yes/no) yes

Indica tus restricciones obligatorias separadas por espacios (habitaciones mascotas ascensor amueblado piscina aire\_acondicionado calefaccion garaje buenas\_vistas terraza balcon): calefaccion ascensor

¿Necesitas que tenga calefacción? (yes/no): yes

¿Necesitas ascensor? (yes/no): yes

¿Tienes alguna preferencia sobre la cercania de servicios? (yes/no) yes

Servicios disponibles: hospital zonaVerde centro ocio\_nocturno transporte\_publico

zona\_comercial supermercado centro\_educativo ocio

Indica los servicios sobre los que tienes preferencias, separados por espacios:

ocio\_nocturno zona\_comercial

¿Como prefieres el servicio tipo ocio\_nocturno (cerca media lejos): lejos

¿Como prefieres el servicio tipo zona\_comercial (cerca media lejos): lejos

### 6.6.3 Salida

---

Vivienda ID: oAuto63

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-lejano-zona\_comercial

servicio-lejano-ocio\_nocturno duplex precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto34

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): servicio-lejano-zona\_comercial servicio-lejano-ocio\_nocturno

duplex precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto58

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): atico soleado precio-ventajoso servicio-lejano-zona\_comercial

servicio-lejano-ocio\_nocturno

---

Vivienda ID: oAuto92

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): atico soleado servicio-lejano-zona\_comercial  
servicio-lejano-ocio\_nocturno

---

Vivienda ID: oAuto74

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): duplex precio-ventajoso servicio-lejano-zona\_comercial  
servicio-lejano-ocio\_nocturno

==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Sin-Clasificar Vivienda oAuto1: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto2: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto5: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto7: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto9: tipoVivienda-incorrecto

Sin-Clasificar Vivienda oAuto10: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto11: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto13: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto14: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto3: calefaccion-faltante precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto4: calefaccion-faltante ascensor-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto6: calefaccion-faltante ascensor-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto8: precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto16: calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto22: calefaccion-faltante ascensor-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto24: calefaccion-faltante ascensor-faltante precio-excedido

```

([CasaAuto34] of INPUT::Duplex
([CasaAuto63] of INPUT::Duplex
  (id oAuto63)
  (precio 687)
  (habitaciones 4)
  (superficie 114)
  (ascensor yes)
  (mascotasPermitidas yes)
  (amueblado no)
  (piscina yes)
  (aire_acondicionado yes)
  (calefaccion yes)
  (garaje yes)
  (buenas_vistas yes)
  (terraza no)
  (balcon yes)
  ([soleado yes])
  (fechaEdificacion 2001)
  (coordX 1416)
  (coordY 1605)
  (planta 5)
  (numPlantas 2)
)
([CasaAuto34] of INPUT::Duplex
  (id oAuto34)
  (precio 598)
  (habitaciones 1)
  (superficie 68)
  (ascensor yes)
  (mascotasPermitidas yes)
  (amueblado yes)
  (piscina no)
  (aire_acondicionado no)
  (calefaccion yes)
  (garaje yes)
  (buenas_vistas no)
  (terraza yes)
  (balcon no)
  (soleado no)
  (fechaEdificacion 2010)
  (coordX 319)
  (coordY 857)
  (planta 7)
  (numPlantas 3)
)
)

```

#### 6.6.4 Resultado

El sistema selecciona como Muy\_Recomendables unas pocas viviendas (oAuto63, oAuto34, oAuto58, oAuto92 y oAuto74) que cumplen las restricciones de tipo de vivienda, planta, ascensor, calefacción y precio, y que además están lejos tanto de la zona comercial como del ocio nocturno, tal y como se refleja en las ventajas servicio-lejano-zona\_comercial y servicio-lejano-ocio\_nocturno. Estas viviendas también suman extras dúplex, ser soleadas o tener un precio ventajoso, lo que mejora todavía más su calidad percibida para una persona mayor.

En el resumen de fallos se ve que la mayoría de pisos quedan como Parcialmente\_Adecuados o Sin\_Clasicar por causas bastante razonables para este perfil: calefaccion-faltante, ascensor-faltante, tipoVivienda-incorrecto o precio-excedido, muchas veces combinadas. Esto indica que el sistema está filtrando de forma estricta por accesibilidad, confort y presupuesto, y después utiliza las preferencias de tranquilidad para dar prioridad a las viviendas situadas lejos de zonas ruidosas.

## 6.7 Matrimonio que quiere casa enorme en zona ultra tranquila

### 6.7.1 Introducción

En esta prueba se modela un matrimonio sin hijos que busca una casa muy grande y cómoda, con al menos 6 habitaciones, calefacción, garaje y aire acondicionado, y con un presupuesto bastante alto de 2800. Además de las exigencias de espacio y confort, su prioridad es vivir en una zona muy tranquila, por lo que piden explícitamente que tanto el ocio nocturno como la zona comercial estén lejos de la vivienda, evitando así ruido y movimiento constante.

### 6.7.2 Entrada

Cual es tu edad? 51

¿Que tipo de solicitante eres? (estudiante, pareja\_sin\_hijos, pareja\_con\_hijos, movilidad\_reducida, soltero): pareja\_sin\_hijos

¿Que tipo de vivienda prefieres? (casa, piso): casa

Cual es tu presupuesto maximo? 2800

¿Tienes alguna restriccion? (yes/no) yes

Indica tus restricciones obligatorias separadas por espacios (habitaciones mascotas ascensor amueblado piscina aire\_acondicionado calefaccion garaje buenas\_vistas terraza balcon): habitaciones calefaccion garaje aire\_acondicionado

¿Necesitas que tenga garaje? (yes/no): yes

¿Necesitas que tenga calefacción? (yes/no): yes

¿Necesitas que tenga aire acondicionado? (yes/no): yes

Cuantas habitaciones necesitas como minimo? 6

¿Tienes alguna preferencia sobre la cercania de servicios? (yes/no) yes

Servicios disponibles: hospital zonaVerde centro ocio\_nocturno transporte\_publico zona\_comercial supermercado centro\_educativo ocio

Indica los servicios sobre los que tienes preferencias, separados por espacios:

ocio\_nocturno zona\_comercial

¿Como prefieres el servicio tipo ocio\_nocturno (cerca media lejos): lejos

¿Como prefieres el servicio tipo zona\_comercial (cerca media lejos): lejos

### 6.7.3 Salida

---

Vivienda ID: oAuto63

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado duplex precio-ventajoso servicio-lejano-zona\_comercial servicio-lejano-ocio\_nocturno

---

Vivienda ID: oAuto29

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso servicio-lejano-zona\_comercial servicio-lejano-ocio\_nocturno

Vivienda ID: oAuto9

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso servicio-lejano-zona\_comercial

---

Vivienda ID: oAuto39

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-lejano-zona\_comercial  
servicio-lejano-ocio\_nocturno

---

Vivienda ID: oAuto81

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): precio-ventajoso servicio-lejano-zona\_comercial  
servicio-lejano-ocio\_nocturno

==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto1: garaje-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto2: garaje-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes

Sin-Clasificar Vivienda oAuto5: garaje-faltante calefaccion-faltante aire-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto7: garaje-faltante calefaccion-faltante

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto9:

Sin-Clasificar Vivienda oAuto10: calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto11: garaje-faltante calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: garaje-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto13: calefaccion-faltante aire-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto14: calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto17: garaje-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto4: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto78: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante  
habitaciones-insuficientes

Sin-Clasificar Vivienda oAuto79: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante  
habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto80: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto84: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante aire-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto85: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante aire-faltante  
habitaciones-insuficientes

```
( [CasaAuto63] of INPUT::Duplex
  (id oAuto63)
  (precio 687)
  (habitaciones 4)
  (superficie 114)
  (ascensor yes)
  (mascotasPermitidas yes)
  (amueblado no)
  (piscina yes)
  (aire_acondicionado yes)
  (calefaccion yes)
  (garaje yes)
  (buenas_vistas yes)
  (terraza no)
  (balcon yes)
  (soleado yes)
  (fechaEdificacion 2001)
  (coordX 1416)
  (coordY 1605)
  (planta 5)
  (numPlantas 2)
)
)
([CasaAuto29] of INPUT::Vivienda
  (id oAuto29)
  (precio 1039)
  (habitaciones 4)
  (superficie 127)
  (ascensor yes)
  (mascotasPermitidas no)
  (amueblado no)
  (piscina yes)
  (aire_acondicionado yes)
  (calefaccion yes)
  (garaje yes)
  (buenas_vistas no)
  (terraza no)
  (balcon yes)
  (soleado yes)
  (fechaEdificacion 2007)
  (coordX 1422)
  (coordY 602)
)
```

## 6.7.4 Resultado

El sistema marca como Muy\_Recomendables unas pocas viviendas (oAuto63, oAuto29, oAuto9, oAuto39 y oAuto81) que cumplen las restricciones de tipo de vivienda, número de habitaciones, calefacción, garaje y aire acondicionado dentro del presupuesto, y además acumulan ventajas como ser dúplex, soleadas o tener un precio ventajoso. En todas ellas aparecen etiquetas como servicio-lejano-zona\_comercial y servicio-lejano-ocio\_nocturno, lo que indica que realmente se están priorizando casas alejadas de zonas ruidosas y muy comerciales, tal y como quería el matrimonio.

En el resumen de fallos se ve que la mayoría de viviendas quedan como Parcialmente\_Adecuadas o Sin\_Clasificar por razones muy coherentes con este perfil exigente: garaje-faltante, calefaccion-faltante, aire-faltante o habitaciones-insuficientes, y en muchos casos varias de estas juntas. Esto muestra que el sistema filtra de forma bastante estricta tanto por tamaño y equipamiento como por tranquilidad, y solo considera como muy recomendables aquellas casas que de verdad cumplen el combo de “enorme y ultra tranquila”.

## 6.8 Estudiante que quiere piscina, aire acondicionado, vistas y amueblado

### 6.8.1 Introducción

En esta prueba se modela un estudiante de 20 años que busca un piso alto con un presupuesto ajustado, pero con gustos bastante “pijos”: quiere sí o sí piscina, aire acondicionado, buenas vistas y que esté amueblado. Además, quiere tener opciones de ocio cerca, así que indica una preferencia por tener zonas de ocio próximas a la vivienda, lo que hace que el sistema tenga que encontrar un equilibrio entre un piso muy equipado y cercano al ocio.

### 6.8.2 Entrada

Cual es tu edad? 20

¿Que tipo de solicitante eres? (estudiante, pareja\_sin\_hijos, pareja\_con\_hijos, movilidad\_reducida, soltero): estudiante

¿Que tipo de vivienda prefieres? (casa, piso): piso

Si es un piso, ¿que altura prefieres? (baja, media, alta): alta

Cual es tu presupuesto maximo? 850

¿Tienes alguna restriccion? (yes/no) yes

Indica tus restricciones obligatorias separadas por espacios (habitaciones mascotas ascensor amueblado piscina aire\_acondicionado calefaccion garaje buenas\_vistas terraza balcon): piscina aire\_acondicionado buenas\_vistas amueblado

¿Necesitas que tenga buenas vistas? (yes/no): yes

¿Necesitas que tenga aire acondicionado? (yes/no): yes

¿Necesitas que tenga piscina? (yes/no): yes

¿Debe estar amueblado? (yes/no): yes

¿Tienes alguna preferencia sobre la cercania de servicios? (yes/no) yes

Servicios disponibles: hospital zonaVerde centro ocio\_nocturno transporte\_publico zona\_comercial supermercado centro\_educativo ocio

Indica los servicios sobre los que tienes preferencias, separados por espacios: ocio

¿Como prefieres el servicio tipo ocio (cerca media lejos): cerca

### 6.8.3 Salida

---

Vivienda ID: oAuto16

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): extra-centro-educativo-cercano-estudiante servicio-cercano-ocio extra-transporte-cercano-estudiante

==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Sin-Clasificar Vivienda oAuto1: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas piscina-faltante no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto2: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto5: precio-excedido tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto7: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto9: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto10: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto11: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto13: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto14: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto17: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto75: piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto78: sin-buenas-vistas no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto79: sin-buenas-vistas piscina-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto80: sin-buenas-vistas piscina-faltante no-amueblado aire-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto88: sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado precio-excedido

=====

```
( [CasaAuto16] of INPUT::ViviendaVertical
  (id oAuto16)
  (precio 925)
  (habitaciones 4)
  (superficie 43)
  (ascensor yes)
  (mascotasPermitidas yes)
  (amueblado yes)
  (piscina yes)
  (aire_acondicionado yes)
  (calefaccion no)
  (garaje yes)
  (buenas_vistas yes)
  (terraza yes)
  (balcon yes)
  (soleado no)
  (fechaEdificacion 2016)
  (coordX 1328)
  (coordY 1554)
  (planta 4)
  (atico no)
)
```

#### 6.8.4 Resultado

El sistema solo encuentra una vivienda que cumple todas las restricciones, la oAuto16, que se etiqueta como Muy\_Recomendable. Esta vivienda no falla en ninguno de los requisitos (piscina, aire acondicionado, buenas vistas, amueblado, tipo de vivienda y presupuesto) y, además, acumula ventajas extra muy alineadas con el perfil de estudiante: servicio-cercano-ocio para el ocio, extra-centro-educativo-cercano-estudiante por la cercanía a un centro educativo y extra-transporte-cercano-estudiante por el buen acceso a transporte público.

En el resumen de fallos se ve que prácticamente todos los demás pisos quedan Sin\_Clasicar o solo Parcialmente\_Adecuados porque les falta alguna de las características exigidas (piscina-faltante, aire-faltante, no-amueblado, sin-buenas-vistas) o se salen de presupuesto, además de muchos casos de tipo de vivienda incorrecto. Esto confirma que el sistema está siendo muy estricto con las exigencias del estudiante y que solo recomienda fuertemente la vivienda que realmente cumple todo el “pack” de comodidades y vida social que está buscando.

## 6.9 Prueba 9 - Solicitud sin sentido

### 6.9.1 Introducción

La idea con esta prueba es probar que el sistema siempre funcione y dé una respuesta, incluso cuando la propuesta del cliente no corresponde con ninguna de las ofertas, es decir, se probará la regla de *fallback*.

### 6.9.2 Entrada

Cual es tu edad? 20

¿Que tipo de solicitante eres? (estudiante, pareja\_sin\_hijos, pareja\_con\_hijos, movilidad\_reducida, soltero): movilidad\_reducida

¿Que tipo de vivienda prefieres? (casa, piso): piso

Si es un piso, ¿que altura prefieres? (baja, media, alta): baja

Cual es tu presupuesto maximo? 200

¿Tienes alguna restriccion? (yes/no) yes

Indica tus restricciones obligatorias separadas por espacios (habitaciones mascotas ascensor amueblado piscina aire\_acondicionado calefaccion garaje buenas\_vistas terraza balcon): balcon terraza buenas\_vistas calefaccion garaje aire\_acondicionado habitaciones ascensor amueblado

¿Necesitas que tenga balcón? (yes/no): yes

¿Necesitas que tenga terraza? (yes/no): yes

¿Necesitas que tenga buenas vistas? (yes/no): yes

¿Necesitas que tenga garaje? (yes/no): yes

¿Necesitas que tenga calefacción? (yes/no): yes

¿Necesitas que tenga aire acondicionado? (yes/no): yes

Cuantas habitaciones necesitas como minimo? 8

¿Debe estar amueblado? (yes/no): yes

¿Necesitas ascensor? (yes/no): yes

¿Tienes alguna preferencia sobre la cercania de servicios? (yes/no) yes

Servicios disponibles: hospital zonaVerde centro ocio\_nocturno transporte\_publico zona\_comercial supermercado centro\_educativo ocio

Indica los servicios sobre los que tienes preferencias, separados por espacios: ocio

¿Como prefieres el servicio tipo ocio (cerca media lejos): lejos

### 6.9.3 Salida

---

No existe ninguna vivienda que cumpla los requisitos del solicitante.

---

### 6.9.4 Resultado

Efectivamente, no existe ninguna vivienda que cumpla todos esos requisitos, es decir si viene algún cliente que intente estresar el sistema seguirá obteniendo respuesta

## 7. Conclusiones y valoración

### 7.1 Conclusiones sobre los resultados

Después de hacer la práctica, se puede decir que el sistema cumple bastante bien con lo que se pedía: a partir del perfil del solicitante y de las características de las viviendas, es capaz de generar recomendaciones razonables y explicadas, usando una ontología y un conjunto de reglas que capturan conceptos del dominio de vivienda en Barcelona. La estructura por módulos (input, abstracción, heurísticas, refinamiento y output) ha hecho que el desarrollo no sea un caos y ha ayudado a ir iterando el diseño sin romperlo todo cada vez que añadíamos algo nuevo.

Los juegos de prueba muestran que el sistema se comporta de forma coherente para perfiles muy distintos (estudiantes, familias, personas mayores, casos extremos...), clasificando las viviendas como Muy Recomendables, Adecuadas o Parcialmente Adecuadas con justificaciones que tienen sentido. Aun así, se nota que trabajamos con datos generados y con reglas que simplifican bastante la realidad, así que en un escenario real habría que afinar pesos, añadir más conocimiento experto y trabajar con datos de mercado más realistas.

### 7.2 Valoración de la práctica

A nivel de aprendizaje, la práctica ha servido para entender de verdad la metodología de sistemas basados en conocimiento. Ha quedado claro que lo más difícil no es tanto programar en CLIPS, sino pensar bien la ontología, extraer el conocimiento experto y decidir qué abstraer y qué no.

## 8. Anexo

### 8.1 Salidas de los Juegos de Prueba

#### 8.1.1 Prueba 1

---

Vivienda ID: oAuto5

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): no-amueblado mascotas-no-permitidas

Ventajas extra (simbolos): atico soleado servicio-lejano-ocio

---

Vivienda ID: oAuto10

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): sin-buenas-vistas no-amueblado

Ventajas extra (simbolos): precio-ventajoso servicio-lejano-ocio servicio-cercano-zonaVerde

---

Vivienda ID: oAuto42

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-lejano-ocio servicio-cercano-zonaVerde

---

Vivienda ID: oAuto43

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-lejano-ocio

---

Vivienda ID: oAuto60

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): planta-incorrecta ascensor-faltante

Ventajas extra (simbolos): atico soleado precio-ventajoso servicio-lejano-ocio

---

Vivienda ID: oAuto69

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): mascotas-no-permitidas ascensor-faltante

Ventajas extra (simbolos): atico soleado precio-ventajoso servicio-lejano-ocio

---

Vivienda ID: oAuto73

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): sin-buenas-vistas mascotas-no-permitidas

Ventajas extra (simbolos): servicio-lejano-ocio

---

Vivienda ID: oAuto81

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante

Ventajas extra (simbolos): precio-ventajoso servicio-lejano-ocio servicio-cercano-zonaVerde

---

Vivienda ID: oAuto88

Grado de Recomendacion: Parcialmente\_Adecuado

Requisitos NO cumplidos (simbolos): sin-buenas-vistas ascensor-faltante

Ventajas extra (simbolos): atico soleado precio-ventajoso servicio-lejano-ocio servicio-cercano-zonaVerde

==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Sin-Clasificar Vivienda oAuto1: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante no-amueblado  
mascotas-no-permitidas ascensor-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto2: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante sin-buenas-vistas  
aire-faltante mascotas-no-permitidas

Sin-Clasificar Vivienda oAuto3: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante terraza-faltante  
sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado

Sin-Clasificar Vivienda oAuto6: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante terraza-faltante  
aire-faltante mascotas-no-permitidas

Sin-Clasificar Vivienda oAuto7: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante aire-faltante  
no-amueblado mascotas-no-permitidas

Sin-Clasificar Vivienda oAuto8: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante sin-buenas-vistas  
mascotas-no-permitidas ascensor-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto9: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado  
mascotas-no-permitidas

Sin-Clasificar Vivienda oAuto11: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante terraza-faltante  
sin-buenas-vistas aire-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto14: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante sin-buenas-vistas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto15: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante aire-faltante  
no-amueblado mascotas-no-permitidas ascensor-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto16: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante terraza-faltante  
no-amueblado ascensor-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto18: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto19: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante  
mascotas-no-permitidas ascensor-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto20: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante sin-buenas-vistas  
aire-faltante ascensor-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto21: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante no-amueblado  
mascotas-no-permitidas

Sin-Clasificar Vivienda oAuto24: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante no-amueblado  
mascotas-no-permitidas ascensor-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto25: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante terraza-faltante  
sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas ascensor-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto26: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto27: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto29: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante sin-buenas-vistas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto32: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante sin-buenas-vistas no-amueblado mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto33: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto35: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante sin-buenas-vistas  
aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto36: tipoVivienda-incorrecto mascotas-no-permitidas  
ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto37: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto40: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante sin-buenas-vistas  
aire-faltante no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto42: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto43: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto44: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante sin-buenas-vistas  
aire-faltante mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto45: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto46: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante sin-buenas-vistas  
aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto47: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante terraza-faltante  
sin-buenas-vistas aire-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto48: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante sin-buenas-vistas  
aire-faltante mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto51: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante terraza-faltante  
aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto53: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante sin-buenas-vistas  
no-amueblado mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto55: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante sin-buenas-vistas  
no-amueblado ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto57: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante no-amueblado  
mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto59: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante terraza-faltante  
sin-buenas-vistas aire-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto62: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante aire-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto63: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante no-amueblado  
ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto64: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante aire-faltante  
mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto65: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante no-amueblado  
mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto66: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante terraza-faltante  
mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto70: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante no-amueblado  
mascotas-no-permitidas ascensor-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto72: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto76: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto80: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante mascotas-no-permitidas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto81: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto82: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante no-amueblado ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto83: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante terraza-faltante aire-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto85: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto87: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto89: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto91: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante sin-buenas-vistas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto93: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto95: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto96: tipoVivienda-incorrecto balcon-faltante terraza-faltante sin-buenas-vistas no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto98: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto99: tipoVivienda-incorrecto terraza-faltante sin-buenas-vistas no-amueblado ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto100: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto4: terraza-faltante sin-buenas-vistas mascotas-no-permitidas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto5: no-amueblado mascotas-no-permitidas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto10: sin-buenas-vistas no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto13: aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto17: planta-incorrecta terraza-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto22: balcon-faltante terraza-faltante aire-faltante mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto23: planta-incorrecta balcon-faltante aire-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto30: planta-incorrecta balcon-faltante terraza-faltante aire-faltante mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto31: sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto34: sin-buenas-vistas mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto38: balcon-faltante terraza-faltante aire-faltante mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto39: terraza-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas

Sin-Clasificar Vivienda oAuto41: balon-faltante terraza-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto49: planta-incorrecta terraza-faltante mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto52: terraza-faltante aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto54: aire-faltante mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto58: terraza-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto60: planta-incorrecta ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto61: planta-incorrecta balon-faltante terraza-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto67: planta-incorrecta balon-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto68: balon-faltante terraza-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto69: mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto71: balon-faltante terraza-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto73: sin-buenas-vistas mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto74: terraza-faltante sin-buenas-vistas no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto75: planta-incorrecta balon-faltante terraza-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto77: sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto78: planta-incorrecta balon-faltante terraza-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto84: balon-faltante terraza-faltante sin-buenas-vistas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto86: planta-incorrecta balon-faltante terraza-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto88: sin-buenas-vistas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto90: balon-faltante sin-buenas-vistas no-amueblado mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto92: terraza-faltante sin-buenas-vistas no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto94: planta-incorrecta balon-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto12: balon-faltante no-amueblado mascotas-no-permitidas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto28: balon-faltante sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto50: terraza-faltante sin-buenas-vistas no-amueblado mascotas-no-permitidas  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto56: balon-faltante terraza-faltante aire-faltante no-amueblado ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto79: balon-faltante terraza-faltante sin-buenas-vistas ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto97: sin-buenas-vistas aire-faltante ascensor-faltante

### 8.1.2 Prueba 2

---

Vivienda ID: oAuto15

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): extra-centro-educativo-cercano-estudiante

extra-transporte-cercano-estudiante duplex servicio-cercano-ocio\_nocturno reciente

---

Vivienda ID: oAuto31

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): extra-centro-educativo-cercano-estudiante

extra-transporte-cercano-estudiante servicio-cercano-ocio\_nocturno soleado

---

Vivienda ID: oAuto34

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): extra-centro-educativo-cercano-estudiante

extra-transporte-cercano-estudiante duplex servicio-cercano-ocio\_nocturno

---

Vivienda ID: oAuto16

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): extra-centro-educativo-cercano-estudiante

extra-transporte-cercano-estudiante servicio-cercano-ocio\_nocturno

#### ==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Sin-Clasificar Vivienda oAuto1: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto2: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto5: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido no-amueblado

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto7: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto9: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto10: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto11: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: tipoVivienda-incorrecto

Sin-Clasificar Vivienda oAuto13: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto14: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto17: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto18: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto19: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto21: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto23: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto25: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido no-amueblado

Sin-Clasificar Vivienda oAuto26: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto27: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto28: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido no-amueblado

Sin-Clasificar Vivienda oAuto29: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto30: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto35: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto37: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto39: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto43: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto46: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto47: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto48: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto50: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto53: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto56: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto61: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto65: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto67: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto70: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto71: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto76: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto77: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto81: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto82: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto83: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto87: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto91: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto93: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto94: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto96: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto97: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto3: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto4: no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto6: precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto8: precio-excedido no-amueblado  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto16:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto22: no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto24: no-amueblado precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto31:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto33: precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto38: no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto41: precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto42: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto44: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto49: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto51: no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto52: no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto54: no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto55: no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto58: no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto59: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto62: precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto64: precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto68: precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto69: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto72: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto73: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto75: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto78: precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto79: no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto80: no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto84: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto85: precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto86: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto89: no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto90: no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto92: no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto95: precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto98: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto99: precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto100: precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto15:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto20: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto32: precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto34:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto36: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto40: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto45: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto57: precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto60: precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto63: no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto66: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto74: no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto88: precio-excedido no-amueblado

### 8.1.3 Prueba 3

---

Vivienda ID: oAuto58

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): atico soleado precio-ventajoso servicio-cercano-hospital

---

Vivienda ID: oAuto63

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado duplex precio-ventajoso servicio-cercano-hospital

---

Vivienda ID: oAuto74

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): duplex precio-ventajoso servicio-cercano-hospital

---

Vivienda ID: oAuto92

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): atico soleado servicio-cercano-hospital

---

Vivienda ID: oAuto34

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): duplex precio-ventajoso servicio-cercano-hospital

---

Vivienda ID: oAuto54

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): atico soleado precio-ventajoso

---

Vivienda ID: oAuto80

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): precio-ventajoso servicio-cercano-hospital

---

Vivienda ID: oAuto16

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): precio-ventajoso servicio-cercano-hospital

---

Vivienda ID: oAuto99

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): servicio-cercano-hospital

---

Vivienda ID: oAuto64

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): servicio-cercano-hospital

---

Vivienda ID: oAuto41

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): servicio-cercano-hospital

---

Vivienda ID: oAuto75

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): atico

==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Sin-Clasificar Vivienda oAuto1: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto2: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto5: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto7: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto9: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto10: precio-excedido tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto11: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto13: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto14: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto17: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto18: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto19: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto21: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto23: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto25: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto26: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto27: precio-excedido tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto28: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto29: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto30: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto35: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto37: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto39: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto43: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto46: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto47: precio-excedido tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto48: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto50: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto53: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto56: precio-excedido tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto61: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto65: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto67: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto70: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto71: precio-excedido tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto76: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto77: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto81: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto82: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto83: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto87: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto91: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto93: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto94: precio-excedido tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto96: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto97: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto3: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto4: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto6: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto8: precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto16:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto22: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto24: precio-excedido ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto31: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto33: precio-excedido ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto38: ascensor-faltante precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto41:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto42: ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto44: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto49: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto51: ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto52: precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto54:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto55: precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto58:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto59: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto62: precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto64:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto68: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto69: precio-excedido ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto72: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto73: ascensor-faltante precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto75:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto78: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto79: ascensor-faltante  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto80:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto84: ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto85: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto86: precio-excedido ascensor-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto89: ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto90: ascensor-faltante  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto92:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto95: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto98: ascensor-faltante  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto99:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto100: precio-excedido ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto15: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto20: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto32: precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto34:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto36: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto40: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto45: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto57: precio-excedido ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto60: ascensor-faltante precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto63:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto66: ascensor-faltante precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto74:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto88: precio-excedido ascensor-faltante  
=====

#### 8.1.4 Prueba 4

-----  
Vivienda ID: oAuto67  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): reciente soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico  
precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

-----  
Vivienda ID: oAuto97  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico  
precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

-----  
Vivienda ID: oAuto61  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico  
precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

-----  
Vivienda ID: oAuto27  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): reciente soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico  
extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto18

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): reciente servicio-a-distancia-media-transporte\_publico  
precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto20

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado duplex precio-ventajoso  
servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto15

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): reciente duplex precio-ventajoso  
servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto9

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso  
servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto14

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): reciente precio-ventajoso  
servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto48

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso  
servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto50

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso  
servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto66

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado duplex servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

Vivienda ID: oAuto10

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico  
extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto17

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): servicio-a-distancia-media-transporte\_publico precio-ventajoso  
extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto46

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): servicio-a-distancia-media-transporte\_publico precio-ventajoso  
extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto87

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): servicio-a-distancia-media-transporte\_publico  
extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto28

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto81

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): precio-ventajoso servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto77

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): precio-ventajoso servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto71

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto65

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto60  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): duplex servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto57  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): duplex servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto26  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto21  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

---

Vivienda ID: oAuto74  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): duplex precio-ventajoso

---

Vivienda ID: oAuto36  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): duplex

---

Vivienda ID: oAuto70  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): servicio-a-distancia-media-transporte\_publico

#### ==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto1: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto2: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto5: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto7: sin-buenas-vistas

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto9:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto10:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto11: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto13: sin-buenas-vistas

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto14:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto17:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto18:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto19: sin-buenas-vistas

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto21:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto23: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto25: sin-buenas-vistas

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto26:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto27:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto28:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto29: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto30: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto35: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto37: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto39: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto43: sin-buenas-vistas

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto46:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto47: sin-buenas-vistas

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto48:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto50:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto53: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto56: sin-buenas-vistas

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto61:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto65:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto67:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto70:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto71:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto76: sin-buenas-vistas

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto77:

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto81:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto82: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto83: sin-buenas-vistas

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto87:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto91: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto93: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto94: sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto96: sin-buenas-vistas

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto97:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto3: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto4: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto6: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto8: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto16: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto22: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto24: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto31: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto33: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto38: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto41: tipoVivienda-incorrecto

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto42: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto44: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto49: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto51: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto52: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto54: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto55: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto58: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto59: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto62: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto64: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto68: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto69: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto72: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto73: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto75: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto78: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto79: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto80: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto84: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto85: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto86: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto89: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto90: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto92: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto95: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto98: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto99: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto100: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto15:  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto20:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto32: sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto34: sin-buenas-vistas  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto36:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto40: sin-buenas-vistas  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto45: sin-buenas-vistas  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto57:  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto60:  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto63:  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto66:  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto74:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto88: sin-buenas-vistas

### 8.1.5 Prueba 5

---

Vivienda ID: oAuto27

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): reciente soleado servicio-cercano-zonaVerde  
servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto29

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso servicio-cercano-zonaVerde  
servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto35

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso servicio-cercano-zonaVerde  
servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto37

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso servicio-cercano-zonaVerde  
servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto63

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado duplex precio-ventajoso  
servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto71

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-cercano-zonaVerde  
servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto81

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): precio-ventajoso servicio-cercano-zonaVerde  
servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto83

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): precio-ventajoso servicio-cercano-zonaVerde  
servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto48

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso servicio-cercano-zonaVerde

---

Vivienda ID: oAuto40

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): duplex servicio-cercano-zonaVerde  
servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto39

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-cercano-zonaVerde  
servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto9

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso servicio-cercano-zonaVerde

---

Vivienda ID: oAuto1

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-cercano-zonaVerde  
servicio-cercano-centro\_educativo

---

Vivienda ID: oAuto43

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): precio-ventajoso servicio-cercano-centro\_educativo

#### ==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto1:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto2: habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto5: calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto7: calefaccion-faltante

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto9:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto10: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto11: calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto13: calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto14: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto17: habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto18: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto19: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto21: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto23: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto25: habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto26: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto27:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto28: habitaciones-insuficientes  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto29:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto30: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto35:  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto37:  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto39:  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto43:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto46: calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto47: habitaciones-insuficientes  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto48:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto50: habitaciones-insuficientes calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto53: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto56: habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto61: habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto65: calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto67: habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto70: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto71:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto76: calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto77: habitaciones-insuficientes  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto81:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto82: calefaccion-faltante  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto83:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto87: habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto91: calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto93: habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto94: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto96: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto97: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto3: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto4: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto6: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto8: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto16: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto22: habitaciones-insuficientes tipoVivienda-incorrecto  
calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto24: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto31: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto33: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto38: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto41: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto42: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto44: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto49: tipoVivienda-incorrecto habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto51: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto52: tipoVivienda-incorrecto habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto54: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto55: tipoVivienda-incorrecto habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto58: tipoVivienda-incorrecto habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto59: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto62: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto64: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto68: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto69: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto72: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto73: tipoVivienda-incorrecto habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto75: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto78: tipoVivienda-incorrecto habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto79: tipoVivienda-incorrecto habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto80: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto84: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto85: tipoVivienda-incorrecto habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto86: tipoVivienda-incorrecto habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto89: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto90: tipoVivienda-incorrecto habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto92: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto95: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto98: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto99: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto100: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto15: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto20: habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto32: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto34: habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto36: habitaciones-insuficientes  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto40:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto45: habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto57: calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto60: habitaciones-insuficientes  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto63:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto66: habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto74: habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto88: habitaciones-insuficientes calefaccion-faltante  
=====

### 8.1.6 Prueba 6

---

Vivienda ID: oAuto63

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-lejano-zona\_comercial  
servicio-lejano-ocio\_nocturno duplex precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto34

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): servicio-lejano-zona\_comercial servicio-lejano-ocio\_nocturno  
duplex precio-ventajoso extra-ocio-cercano-soltero

---

Vivienda ID: oAuto58

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): atico soleado precio-ventajoso servicio-lejano-zona\_comercial  
servicio-lejano-ocio\_nocturno

---

Vivienda ID: oAuto92

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): atico soleado servicio-lejano-zona\_comercial  
servicio-lejano-ocio\_nocturno

---

Vivienda ID: oAuto74

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): duplex precio-ventajoso servicio-lejano-zona\_comercial  
servicio-lejano-ocio\_nocturno

==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Sin-Clasificar Vivienda oAuto1: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto2: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto5: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto7: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto9: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto10: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto11: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto13: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto14: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto17: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto18: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto19: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto21: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto23: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto25: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto26: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto27: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto28: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto29: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto30: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto35: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto37: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto39: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto43: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto46: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto47: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto48: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto50: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto53: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto56: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto61: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto65: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto67: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto70: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto71: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto76: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto77: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto81: tipoVivienda-incorrecto ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto82: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto83: tipoVivienda-incorrecto  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto87: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto91: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto93: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto94: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto96: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto97: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto3: calefaccion-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto4: calefaccion-faltante ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto6: calefaccion-faltante ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto8: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto16: calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto22: calefaccion-faltante ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto24: calefaccion-faltante ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto31: calefaccion-faltante ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto33: ascensor-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto38: calefaccion-faltante ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto41: calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto42: calefaccion-faltante ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto44: calefaccion-faltante ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto49: precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto51: calefaccion-faltante ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto52: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto54: calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto55: precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto58:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto59: calefaccion-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto62: calefaccion-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto64: calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto68: calefaccion-faltante ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto69: calefaccion-faltante ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto72: calefaccion-faltante ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto73: ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto75: calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto78: ascensor-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto79: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto80: calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto84: calefaccion-faltante ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto85: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto86: ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto89: ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto90: ascensor-faltante  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto92:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto95: calefaccion-faltante ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto98: calefaccion-faltante ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto99: calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto100: calefaccion-faltante ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto15: calefaccion-faltante ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto20: ascensor-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto32: calefaccion-faltante precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto34:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto36: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto40: precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto45: ascensor-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto57: calefaccion-faltante ascensor-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto60: ascensor-faltante precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto63:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto66: ascensor-faltante precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto74:  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto88: calefaccion-faltante ascensor-faltante precio-excedido  
=====

### 8.1.7 Prueba 7

-----  
Vivienda ID: oAuto63  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): soleado duplex precio-ventajoso servicio-lejano-zona\_comercial  
servicio-lejano-ocio\_nocturno

-----  
Vivienda ID: oAuto29  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso servicio-lejano-zona\_comercial  
servicio-lejano-ocio\_nocturno

-----  
Vivienda ID: oAuto9  
Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable  
Ventajas extra (simbolos): soleado precio-ventajoso servicio-lejano-zona\_comercial

Vivienda ID: oAuto39

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): soleado servicio-lejano-zona\_comercial  
servicio-lejano-ocio\_nocturno

---

Vivienda ID: oAuto81

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): precio-ventajoso servicio-lejano-zona\_comercial  
servicio-lejano-ocio\_nocturno

==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto1: garaje-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto2: garaje-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes

Sin-Clasificar Vivienda oAuto5: garaje-faltante calefaccion-faltante aire-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto7: garaje-faltante calefaccion-faltante

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto9:

Sin-Clasificar Vivienda oAuto10: calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto11: garaje-faltante calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: garaje-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto13: calefaccion-faltante aire-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto14: calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto17: garaje-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto18: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Sin-Clasificar Vivienda oAuto19: calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto21: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto23: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto25: habitaciones-insuficientes

Sin-Clasificar Vivienda oAuto26: garaje-faltante calefaccion-faltante aire-faltante  
habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto27: aire-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto28: habitaciones-insuficientes

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto29:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto30: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto35: garaje-faltante aire-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto37: garaje-faltante aire-faltante

Muy\_Recomendable Vivienda oAuto39:

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto43: garaje-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto46: calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto47: garaje-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto48: aire-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto50: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes

Sin-Clasificar Vivienda oAuto53: calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes

Sin-Clasificar Vivienda oAuto56: garaje-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto61: aire-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto65: calefaccion-faltante

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto67: habitaciones-insuficientes

Sin-Clasificar Vivienda oAuto70: garaje-faltante calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto71: aire-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto76: calefaccion-faltante aire-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto77: garaje-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto81:  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto82: garaje-faltante calefaccion-faltante aire-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto83: garaje-faltante aire-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto87: habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto91: calefaccion-faltante aire-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto93: aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto94: calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto96: calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto97: calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto3: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante aire-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto4: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto6: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto8: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto16: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto22: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto24: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto31: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto33: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto38: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto41: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto42: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto44: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante aire-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto49: tipoVivienda-incorrecto habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto51: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto52: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto54: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante calefaccion-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto55: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto58: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto59: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto62: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto64: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto68: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto69: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante aire-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto72: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante calefaccion-faltante  
aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto73: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante aire-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto75: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto78: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto79: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto80: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto84: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante aire-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto85: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante aire-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto86: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto89: tipoVivienda-incorrecto  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto90: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto92: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante aire-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto95: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto98: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto99: tipoVivienda-incorrecto calefaccion-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto100: tipoVivienda-incorrecto garaje-faltante  
calefaccion-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto15: calefaccion-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto20: habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto32: garaje-faltante calefaccion-faltante aire-faltante  
habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto34: aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto36: habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto40: garaje-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto45: garaje-faltante habitaciones-insuficientes  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto57: garaje-faltante calefaccion-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto60: garaje-faltante habitaciones-insuficientes  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto63:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto66: aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto74: garaje-faltante aire-faltante habitaciones-insuficientes  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto88: garaje-faltante calefaccion-faltante aire-faltante  
habitaciones-insuficientes

=====

### 8.1.8 Prueba 8

---

Vivienda ID: oAuto16

Grado de Recomendacion: Muy\_Recomendable

Ventajas extra (simbolos): extra-centro-educativo-cercano-estudiante servicio-cercano-ocio extra-transporte-cercano-estudiante

#### ==== RESUMEN DE FALLOS POR VIVIENDA ===

Sin-Clasificar Vivienda oAuto1: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas piscina-faltante no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto2: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto5: precio-excedido tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado

Sin-Clasificar Vivienda oAuto7: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto9: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto10: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante piscina-faltante precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto11: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto12: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas

Sin-Clasificar Vivienda oAuto13: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto14: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto17: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto18: tipoVivienda-incorrecto piscina-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto19: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto21: tipoVivienda-incorrecto precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto23: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto25: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto26: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto27: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante piscina-faltante no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto28: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto29: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto30: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas piscina-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto35: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto37: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante

Sin-Clasificar Vivienda oAuto39: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas piscina-faltante no-amueblado precio-excedido

Sin-Clasificar Vivienda oAuto43: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto46: tipoVivienda-incorrecto piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto47: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas piscina-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto48: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto50: tipoVivienda-incorrecto piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto53: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto56: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto61: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto65: tipoVivienda-incorrecto piscina-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto67: tipoVivienda-incorrecto piscina-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto70: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto71: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto76: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto77: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto81: tipoVivienda-incorrecto piscina-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto82: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto83: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto87: tipoVivienda-incorrecto no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto91: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto93: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto94: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto96: tipoVivienda-incorrecto sin-buenas-vistas aire-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto97: tipoVivienda-incorrecto aire-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto3: aire-faltante piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto4: sin-buenas-vistas piscina-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto6: sin-buenas-vistas piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto8: no-amueblado precio-excedido  
Muy\_Recomendable Vivienda oAuto16:  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto22: no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto24: piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto31: aire-faltante piscina-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto33: sin-buenas-vistas no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto38: sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante no-amueblado precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto41: no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto42: sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto44: aire-faltante piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto49: sin-buenas-vistas piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto51: precio-excedido aire-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto52: aire-faltante piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto54: sin-buenas-vistas no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto55: aire-faltante no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto58: sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto59: precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto62: precio-excedido sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto64: piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto68: sin-buenas-vistas no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto69: aire-faltante piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto72: sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto73: aire-faltante precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto75: piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto78: sin-buenas-vistas no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto79: sin-buenas-vistas piscina-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto80: sin-buenas-vistas piscina-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto84: sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto85: aire-faltante piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto86: piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto89: piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto90: no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto92: sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto95: piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto98: piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto99: sin-buenas-vistas no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto100: sin-buenas-vistas precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto15: aire-faltante piscina-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto20: piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto32: sin-buenas-vistas aire-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto34: sin-buenas-vistas aire-faltante piscina-faltante  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto36: precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto40: sin-buenas-vistas piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto45: sin-buenas-vistas piscina-faltante precio-excedido  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto57: piscina-faltante no-amueblado precio-excedido  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto60: precio-excedido no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto63: no-amueblado  
Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto66: aire-faltante precio-excedido

Parcialmente\_Adecuado Vivienda oAuto74: aire-faltante no-amueblado  
Sin-Clasificar Vivienda oAuto88: sin-buenas-vistas aire-faltante no-amueblado  
precio-excedido

=====