



Supporting the transformation process towards a sustainable built environment at local level

# Multi-dimensional data driven services to foster residential building retrofitting programs

## The RETABIT Project

29° April 2024

Leandro Madrazo, Álvaro Sicilia, Adirane Calvo

ARC Engineering and Architecture La Salle  
Ramon Llull University, Spain

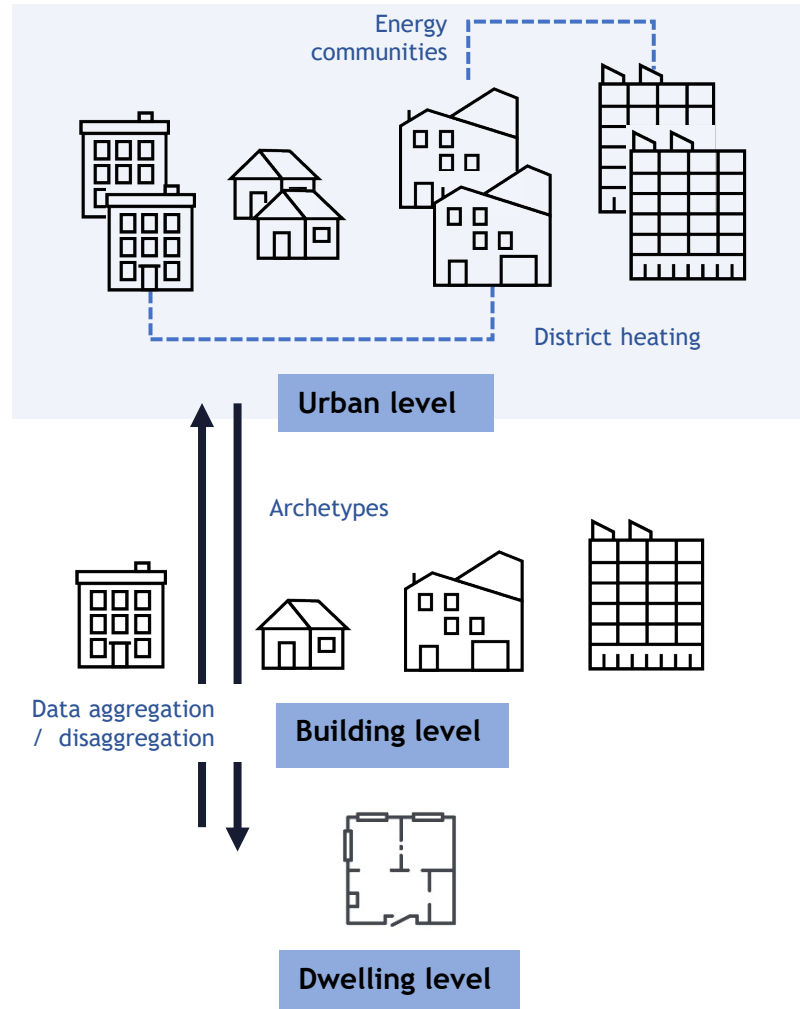


Proyecto PID2020-115936RB-C21  
Financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación

# Building renovation across scales and domains

## DATA

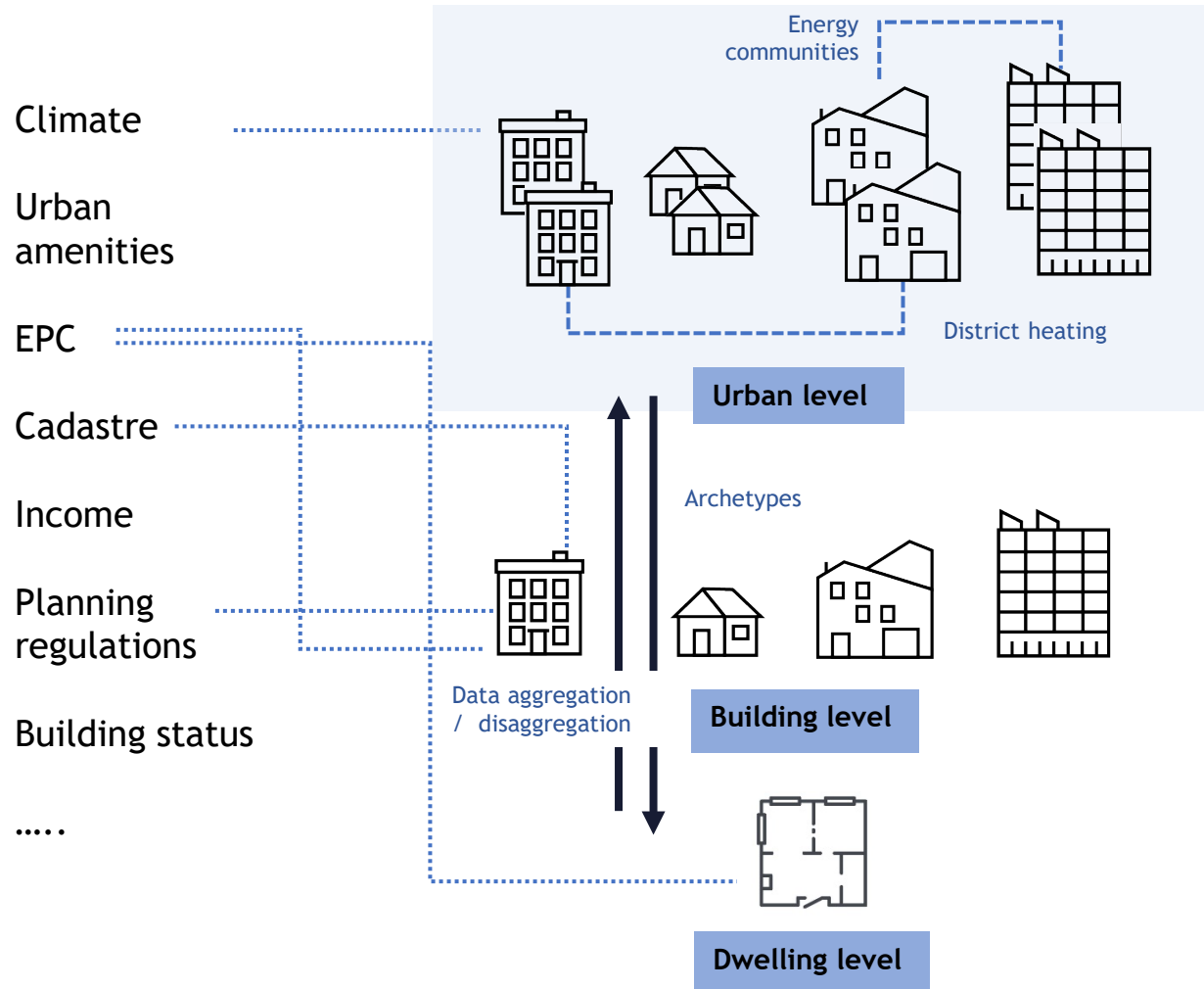
Climate  
Urban amenities  
EPC  
Cadastre  
Income  
Planning regulations  
Building status  
.....



# Building renovation across scales and domains

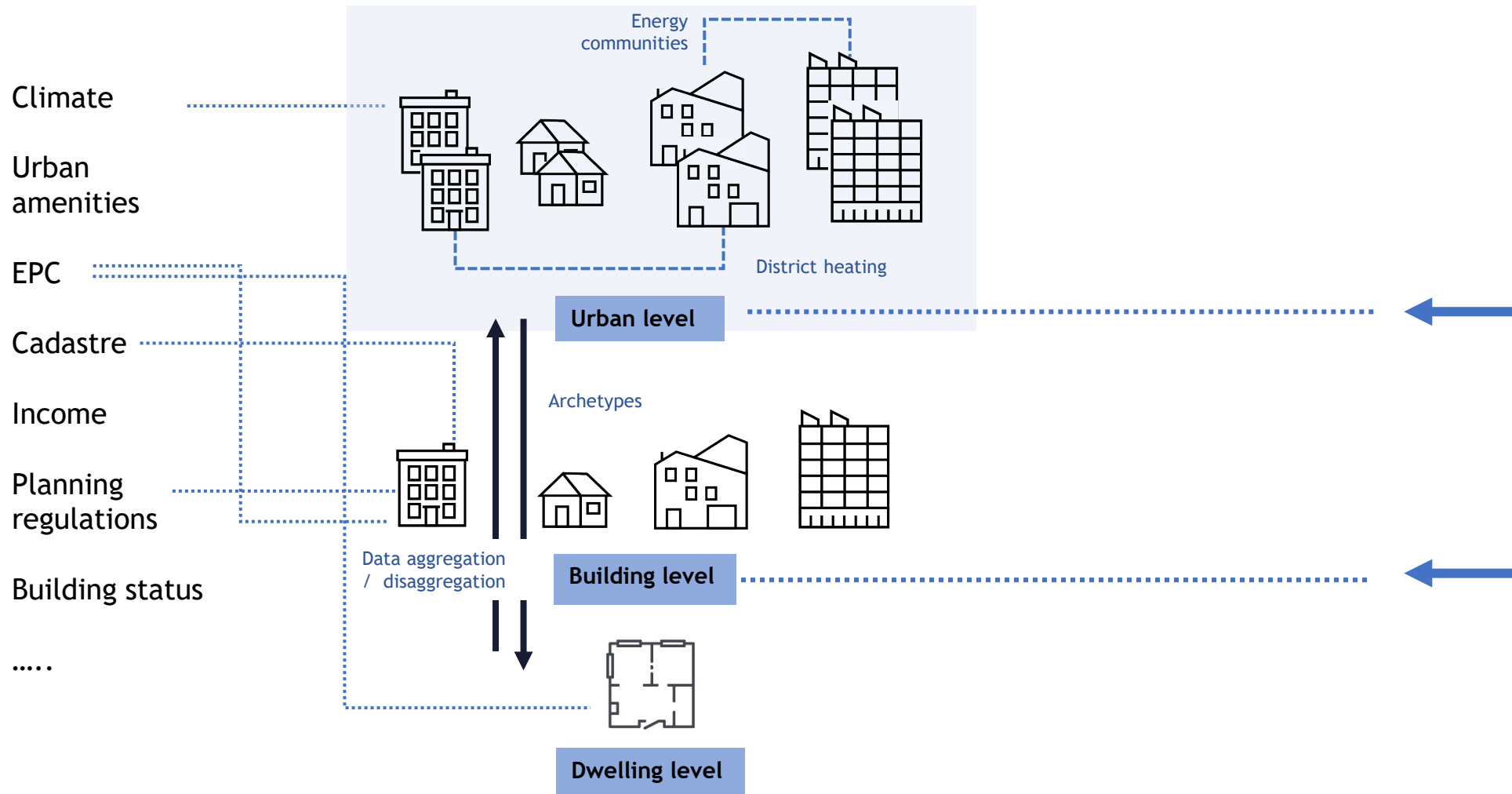
*Correspondance between data and scales*

## DATA



# Building renovation across scales and domains

## DATA



## INTERVENTIONS

Building stock renovation:

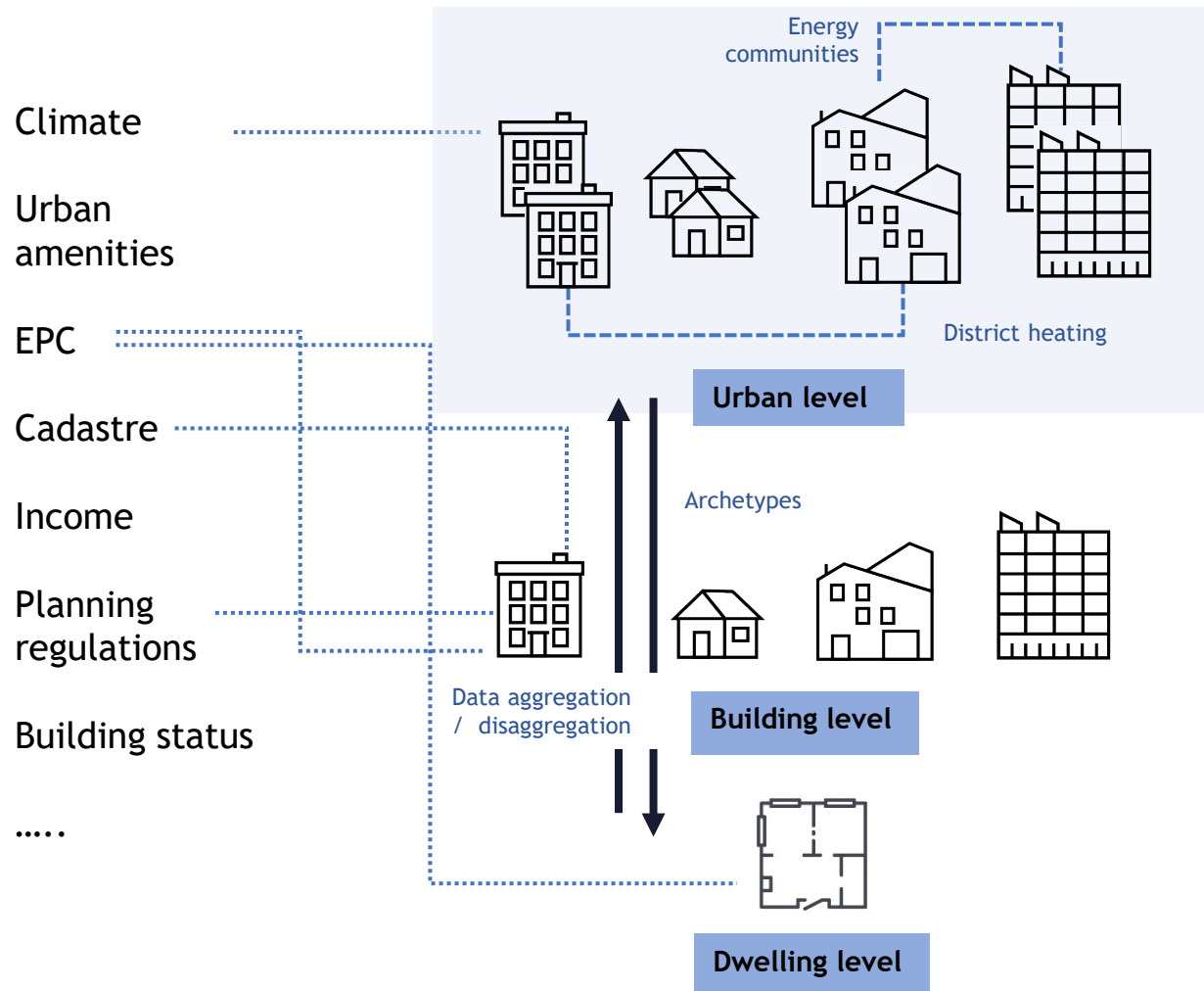
- **Stakeholders:** local administrations, in the context of a SECAP
- **Instruments:** Planning programmes, incentives, UBEM,...
- **Objectives:** Reducing carbon emissions in accordance with the EU

Building renovation:

- **Stakeholders:** Building owners, housing associations
- **Instruments:** EPC, RP, energy audits, BIM
- **Objectives:** Minimum EPC label class F by 2030 for residential buildings

# Building renovation across scales and domains

## DATA



## INDICATORS

social, economic, environmental

*An indicator is a measurable or observable characteristic or phenomenon that provides evidence or insight into the state, condition, or performance of a system, process, or situation.*

Energy efficient and energy recovering homes

Median household income

Population income below 60% average



## INTERVENTIONS

Building stock renovation:

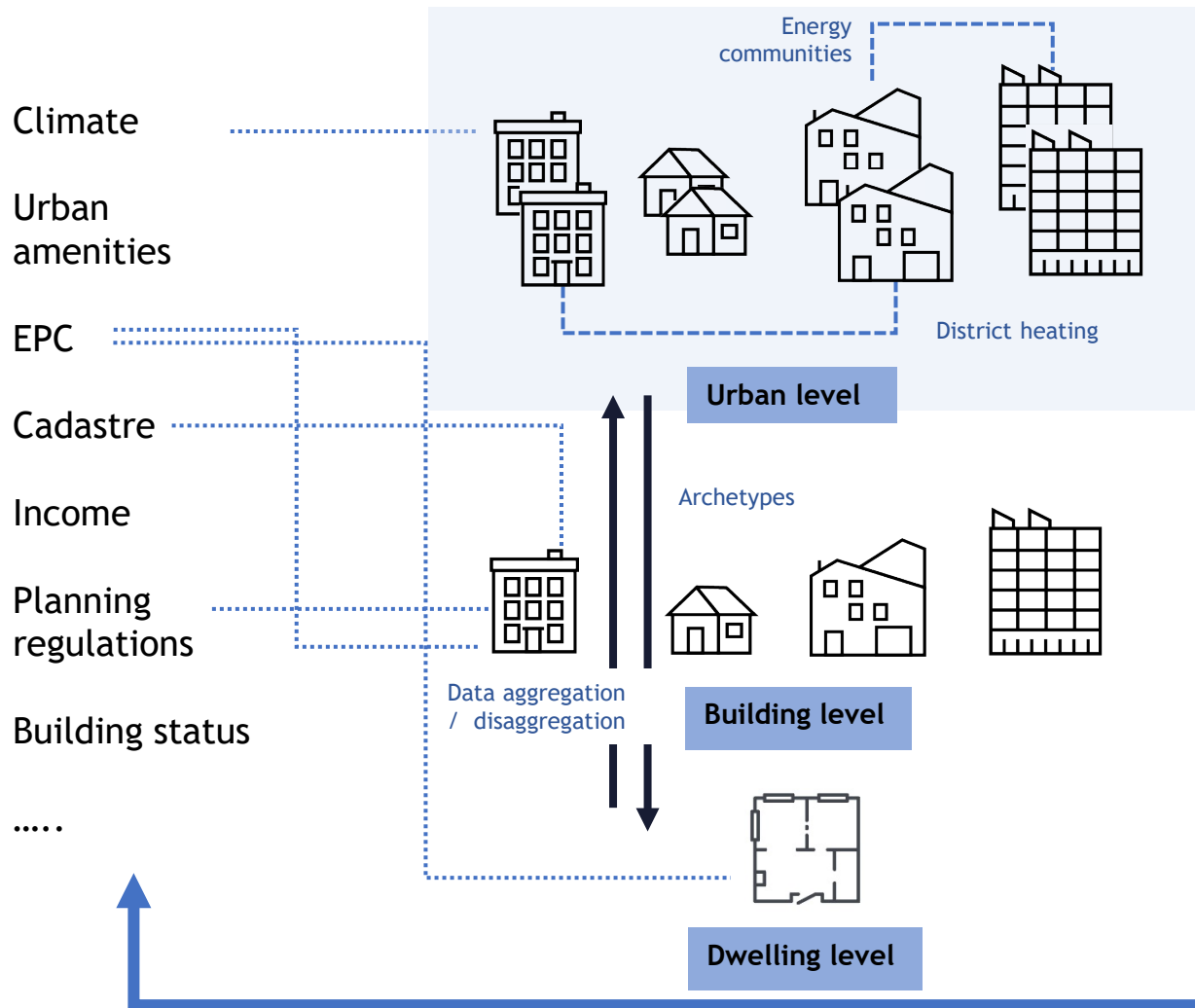
- **Stakeholders:** local administrations, in the context of a SECAP
- **Instruments:** Planning programmes, incentives, UBEM,...
- **Objectives:** Reducing carbon emissions in accordance with the EU

Building renovation:

- **Stakeholders:** Building owners, housing associations
- **Instruments:** EPC, RP, energy audits, BIM
- **Objectives:** Minimum EPC label class F by 2030 for residential buildings

# Building renovation across scales and domains

## DATA



## INDICATORS

social, economic, environmental

*An indicator is a measurable or observable characteristic or phenomenon that provides evidence or insight into the state, condition, or performance of a system, process, or situation.*

Energy efficient and energy recovering homes

Median household income

Population income below 60% average

## INTERVENTIONS

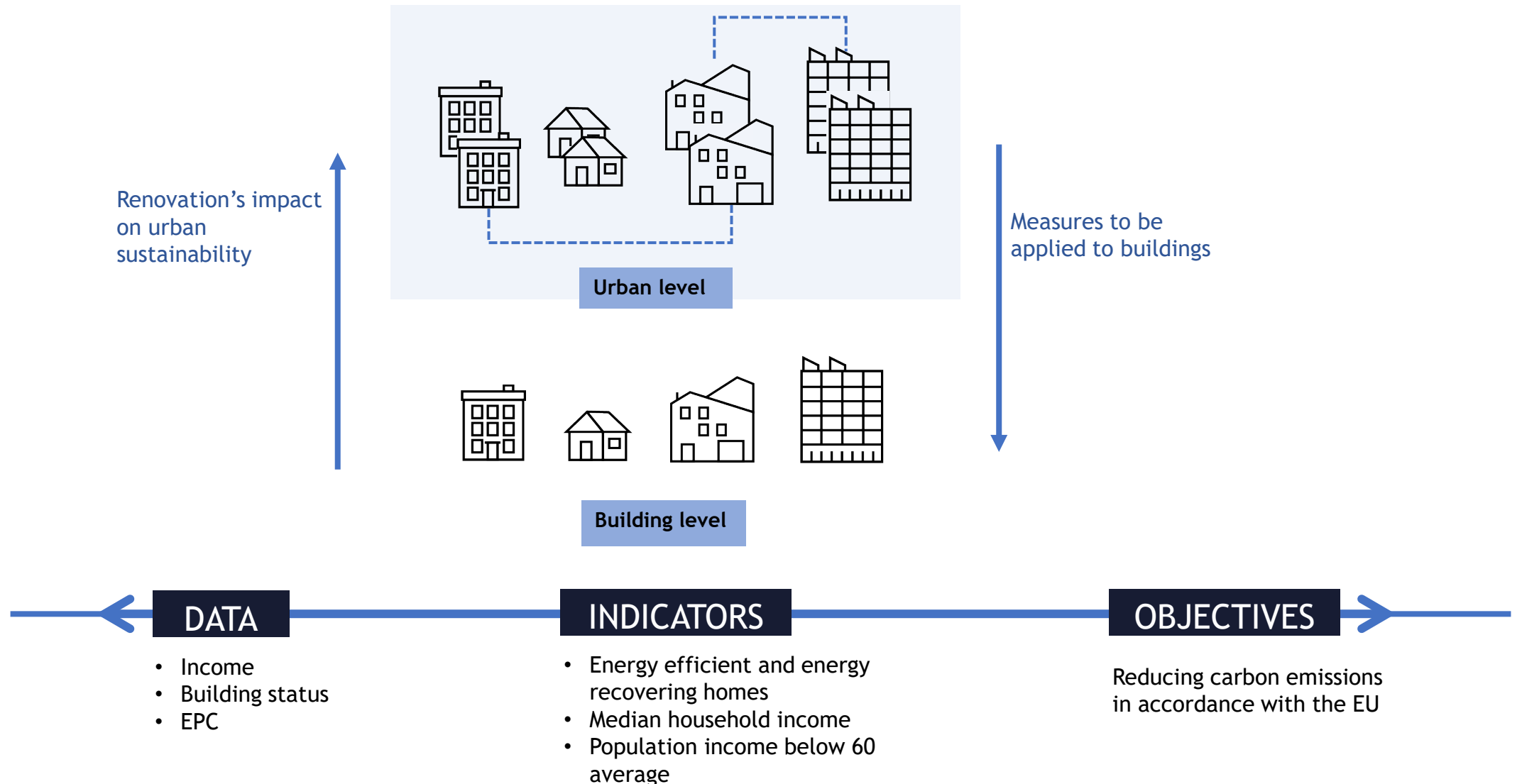
Building stock renovation:

- **Stakeholders:** local administrations, in the context of a SECAP
- **Instruments:** Planning programmes, incentives, UBEM,...
- **Objectives:** Reducing carbon emissions in accordance with the EU

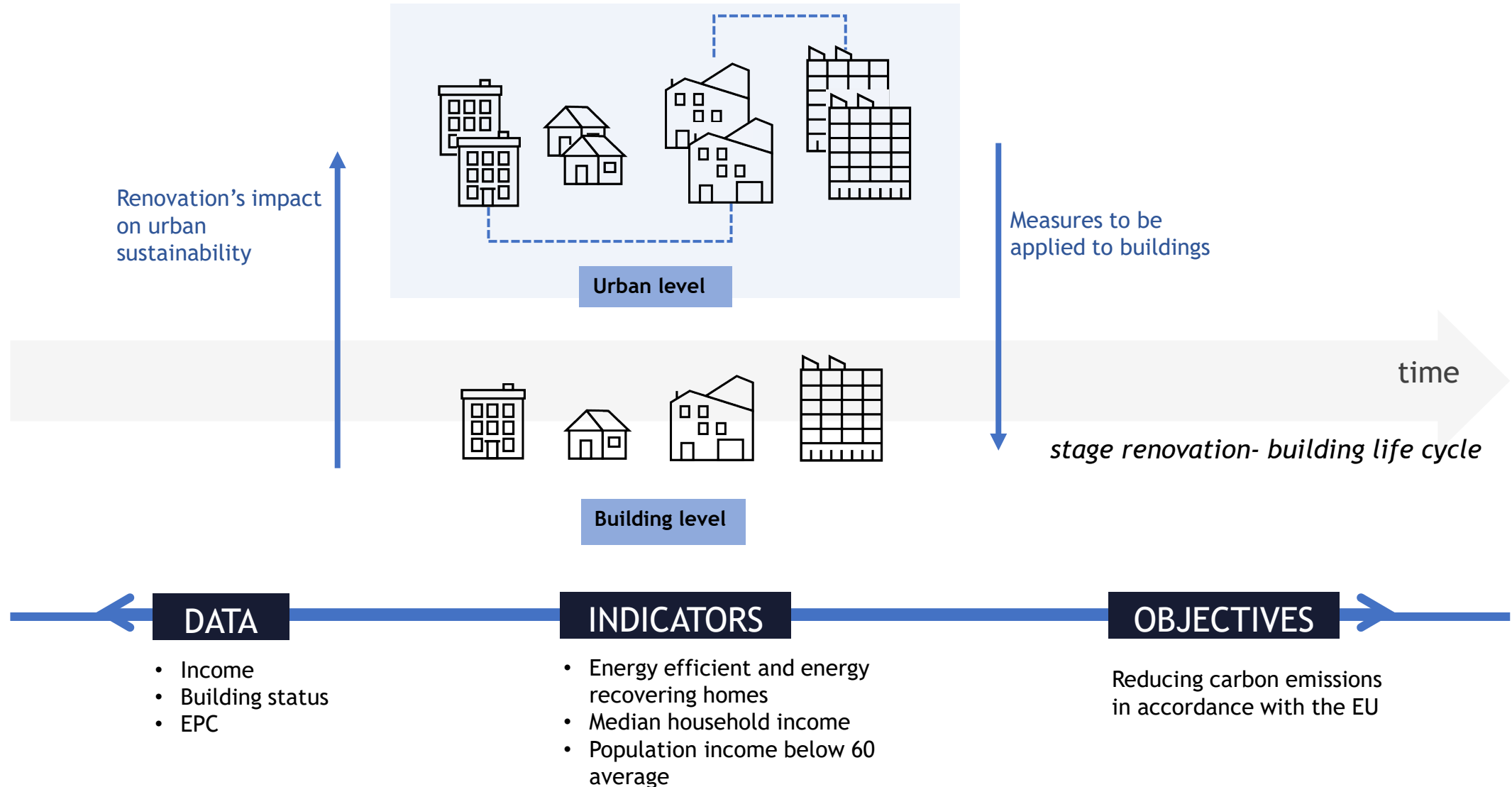
Building renovation:

- **Stakeholders:** Building owners, housing associations
- **Instruments:** EPC, RP, energy audits, BIM
- **Objectives:** Minimum EPC label class F by 2030 for residential buildings

# Building renovation across scales and domains



# Building renovation across scales and domains





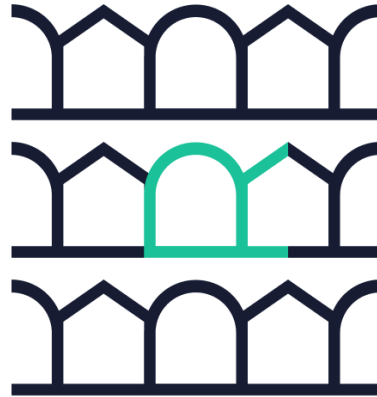
# Retabit research project

**Multi-dimensional data driven services to foster residential building retrofitting programmes in the implementation of SECAPs**

[Learn more](#)

Retabit is a project co-financed by the Spanish Ministry of Science and Education, 2021-2024 carried out by the research group ARC La Salle-URL (coordinator) and the Catalonia Institute for Energy Research (IREC)

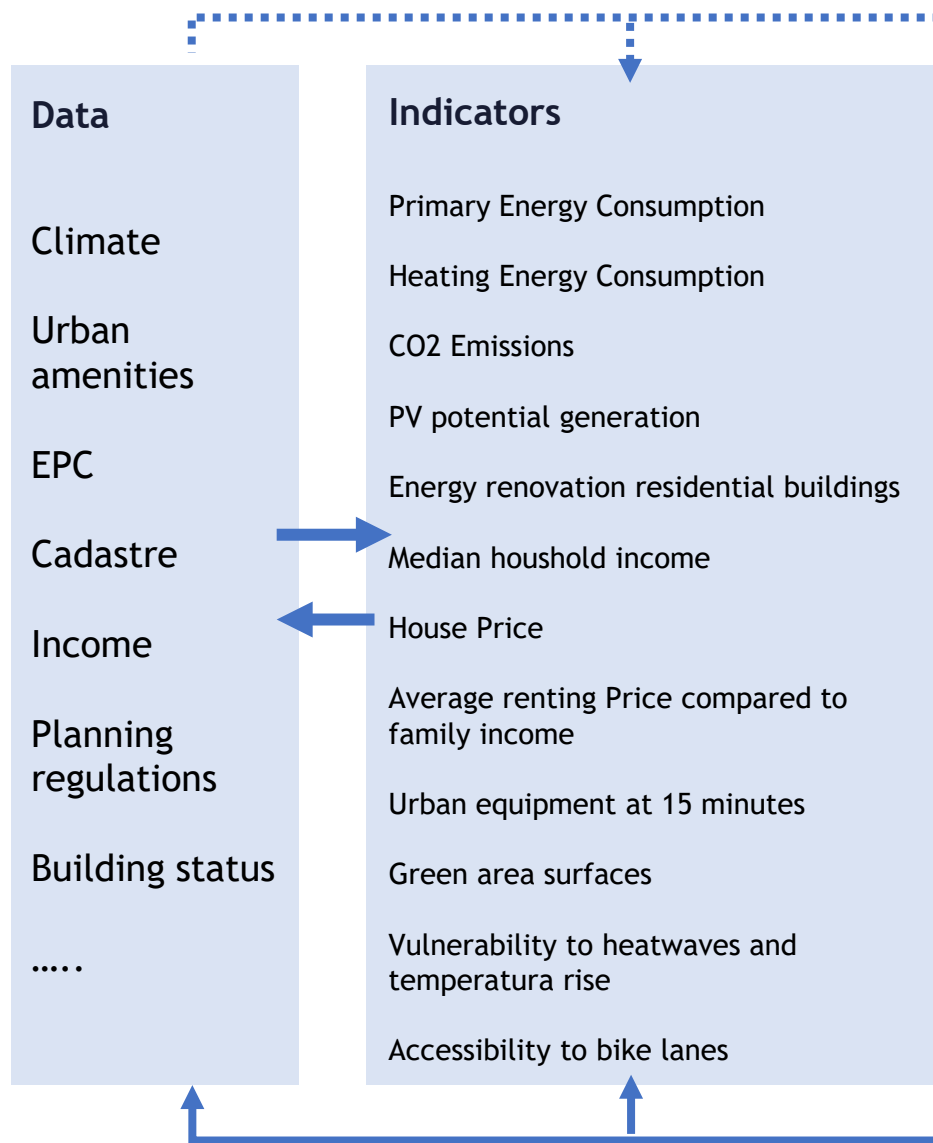
<https://retabit.es>



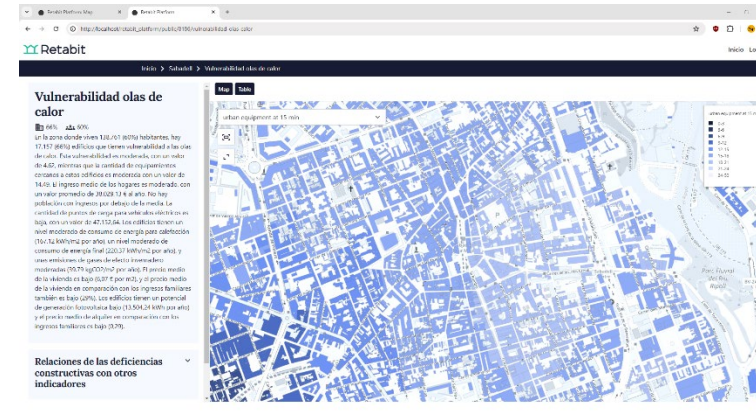
A data-driven service platform which facilitates multiple stakeholders involved in building retrofitting:

1. to evaluate the current status of an urban area
  - Based on the available data
  - Exploring areas of intervention using a combination of indicators
2. to elaborate and assess the impact of renovation scenarios
  - Using building archetypes to assess impact of energy renovation measures

# Retabit platform

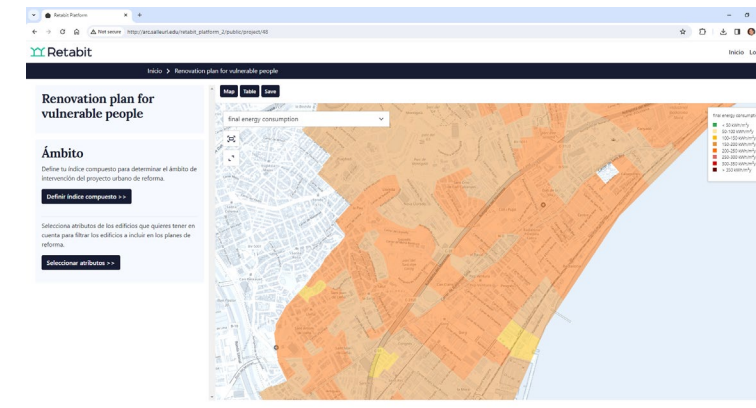


## Buildings to renovate



*Which buildings to renovate taking into account multiple domains and scales - integrating multiple data sources*

## Renovation plans



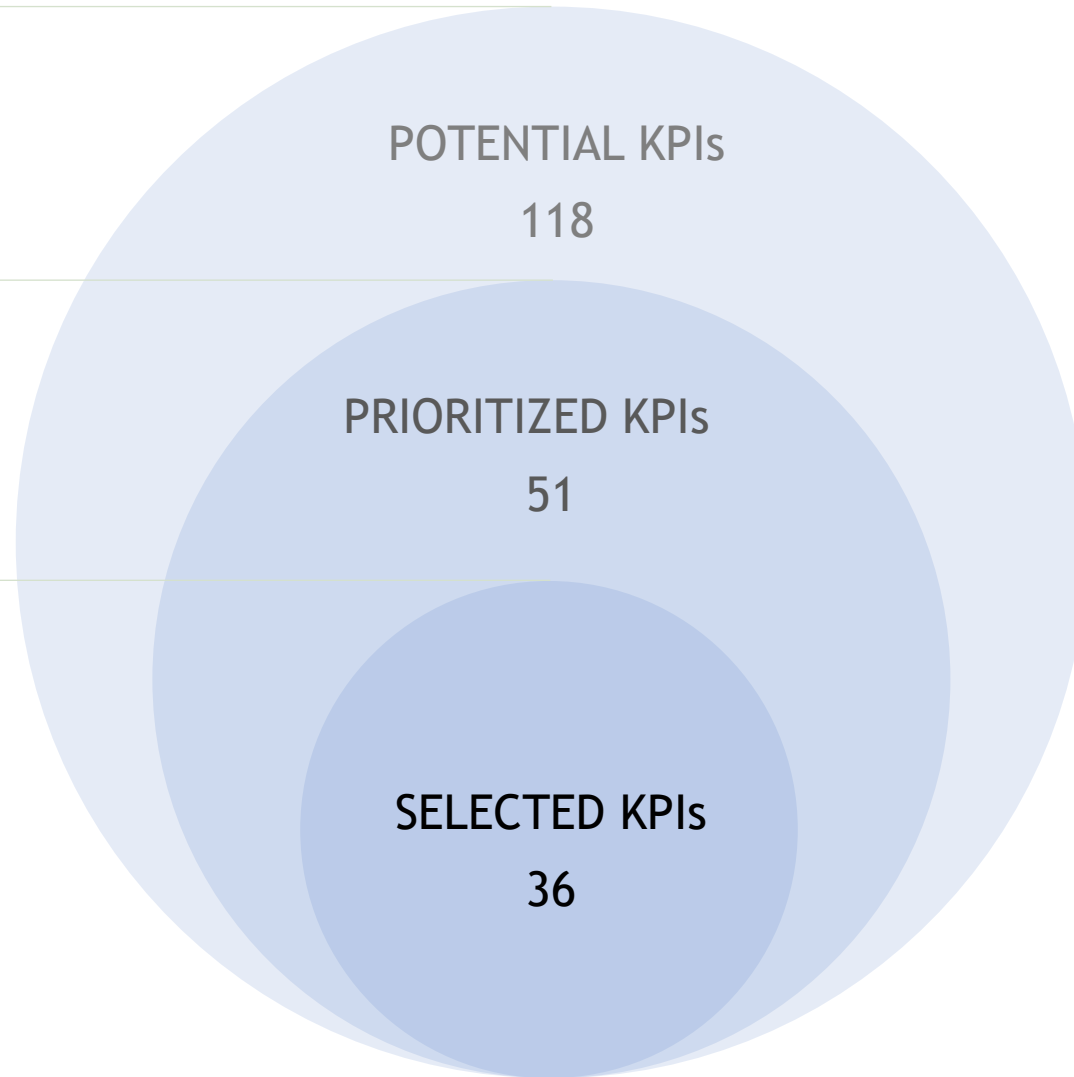
*Which measures to apply to improve baseline conditions - applying archetypes*

# Retabit Generation of KPIs from data: Process

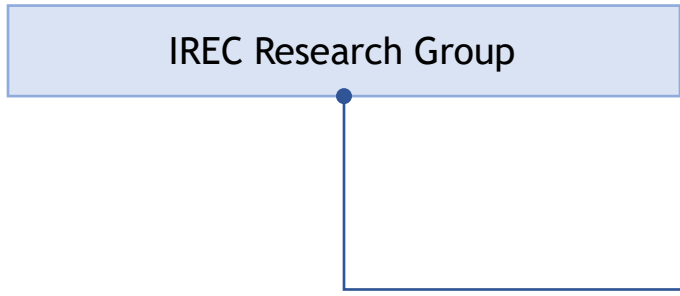
Literature review: (IREC Institute)  
Relation to SDGs

Data:  
Source/Nature/Availability

Granularity  
De-escalation  
(La Salle/IREC)



# Retabit Generation of KPIs from data: Process



SDG CODE	Main energy retrofiting indicators SDG	PRIORITIZATION (1,2,3)	GRANULARITY	LOCAL METHODOLOGY SDG INDICATORS	LOCAL SOURCE SDG INDICATORS	E.U Source	AVAILABILITY OF DATA	DATA NATURE	REPORTED LOCAL INDICATOR	DATA ACTUALIZATION FREQUENCY	LINK	ALTERNATIVE DATA CALCULATION METHOD
7.3.1	Energy renovated residential	3	Building	Registered energy improvement actions in residential buildings. No further information provided.	Local municipal administration.	EU Buildings Observatory, Survey among consumers, architects & construction companies and suppliers of construction materials	Available data at national level.	PROCESSED: Registered energy improvement actions in residential buildings by the city council.	Share of residential buildings over 40 years old that have been rehabilitated for energy improvement. Barcelona city scale.	Irregular. Updated: 2017	<a href="https://sdgdata.barcelona.cat/7-3-1/">https://sdgdata.barcelona.cat/7-3-1/</a>	Data could be predicted based on the analysis of building energy certifications.  Also could be gathered from building permits, Visados de los Colegios de Aparejadores, PEM, IEE, ITE.
7.3.1	Final energy consumption in homes including all types of energy	2	Building	Citizen survey + Energy stats + Prediction based on historical data	Institut Català d'Energia, CORES i Idescat	Eurostat	Available data at municipal level.	CALCULATED: Prediction based on historical data + Surveys + energy stats	Consums energètics a escala municipal, per fonts i per sectors. Les fonts originals de dades són ICAEN, ARC, CORES, ACA, ENDESA distribució, Electradistribució Centelles, Estabanell Energia, Electrocaldense, DGT, IDESCAT, el programa Hermes de la Diputació i els ajuntaments adherits al Pacte dels alcaldes pel medi ambient.  Les dades de consums de gasoil de calefacció, les de propà butà (GLP) i les de consum de	Annually Updated: 2017	<a href="https://dades.obertes.diba.cat/datasets/consums-energetics-dels-municipis">https://dades.obertes.diba.cat/datasets/consums-energetics-dels-municipis</a>	
7.2.1	Renewable energy consumption in households	2	Building	Citizen survey + Energy stats + Prediction based on historical data	Institut Català d'Energia, CORES i Idescat	Eurostat	Available data at municipal level.	CALCULATED: Prediction based on historical data + Surveys + energy stats	Proporció d'energies renovables sobre el consum d'energia (domèstica i terciari).	Annually Updated: 2019	<a href="https://infoan.lisis-public.diba.cat/pub/extension/visor_2030/visor_2030.html#">https://infoan.lisis-public.diba.cat/pub/extension/visor_2030/visor_2030.html#</a>	
7.2.2, 11.1.2	Energy-efficient and energy-recovering homes	3	Building	Citizen survey on residential	Local municipal adm	-	-	REGISTERED: Qualita	-	-	-	Data could be predicted based in Building energy certificates. Annual. 2020
7.3.1, 13.3.2	House heating energy consumption	2	Census Unit	Citizen survey on house heating energy consumption	Local municipal administration, Flanders: (Flanders Environment agency)	Eurostat	Available data at national level.	CALCULATED: Prediction based on historical data + Surveys + energy stats	Disaggregated final energy consumption in households-space heating.	Annually Updated: 2019	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/data/browse/view/hrg_d_hh/default/table?lang=en">https://ec.europa.eu/eurostat/data/browse/view/hrg_d_hh/default/table?lang=en</a>	

# Retabit: Generation of KPIs from data: Process

1 Assessment

## Sustainable Development Goals

Assessment: Goals, targets, and KPIs

271 KPIs (129 targets)

2 Filter

## Residential Buildings and retrofitting

Selection: Directly and indirectly related KPIs

57 KPIs (43 targets)

3 Filter

## Implemented strategies *Los Angeles, Flanders, Barcelona, Municipality of Barcelona*

KPIs rejection: not appearing in 3 or more strategies

41 KPIs (28 targets)

4 Addition

## Parallel analysis *Literature review + Projects (Syn.ikia and PLURAL)*

KPIs inclusion: not repeated

118 KPIs (28 targets)

5 Filter

## Prioritization

Data availability and actualization

51 KPIs (25 targets)

6 Filter

## Granularity

Building level and not dependence on surveys

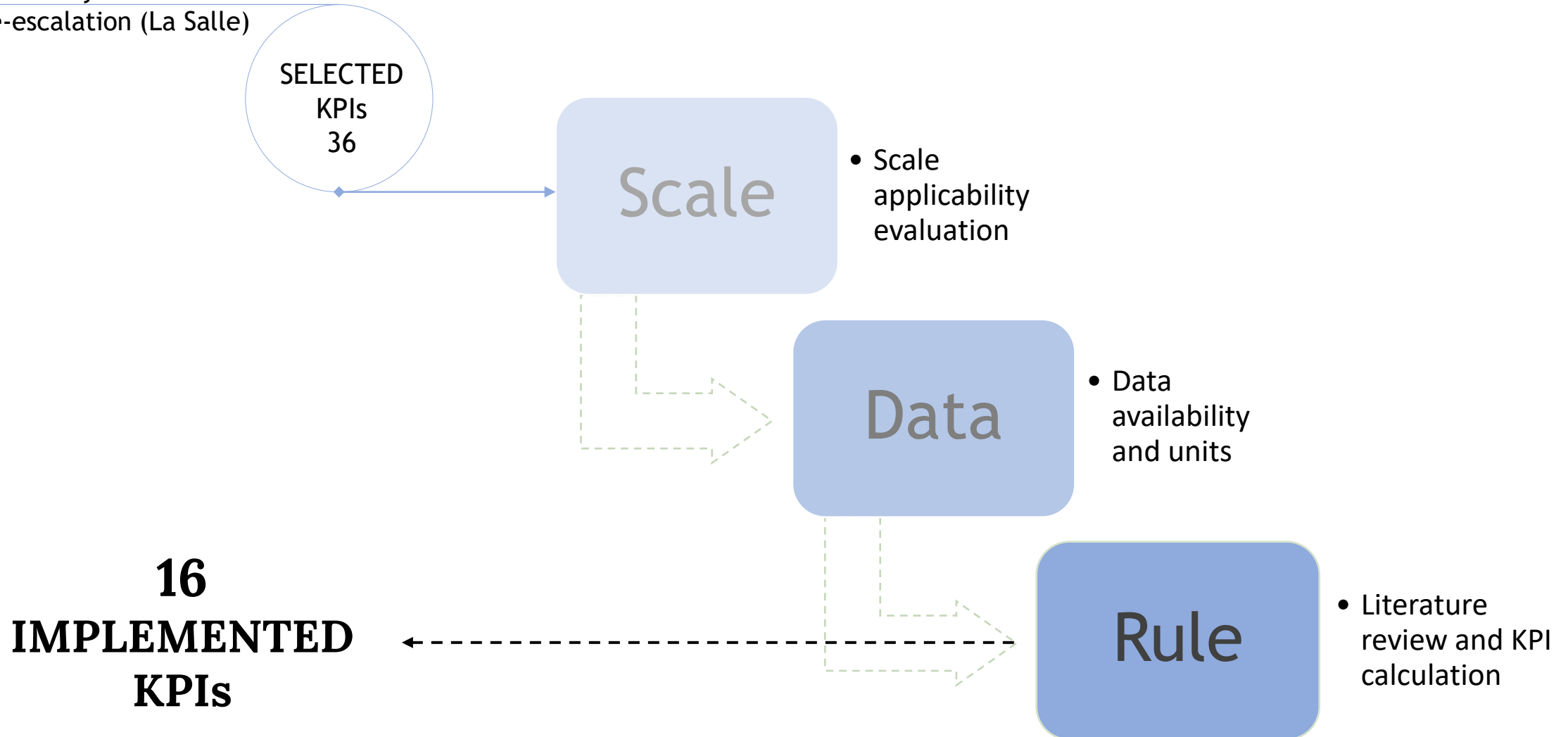
36 KPIs (25 targets)



# Retabit Generation of KPIs from data: Process

Granularity:

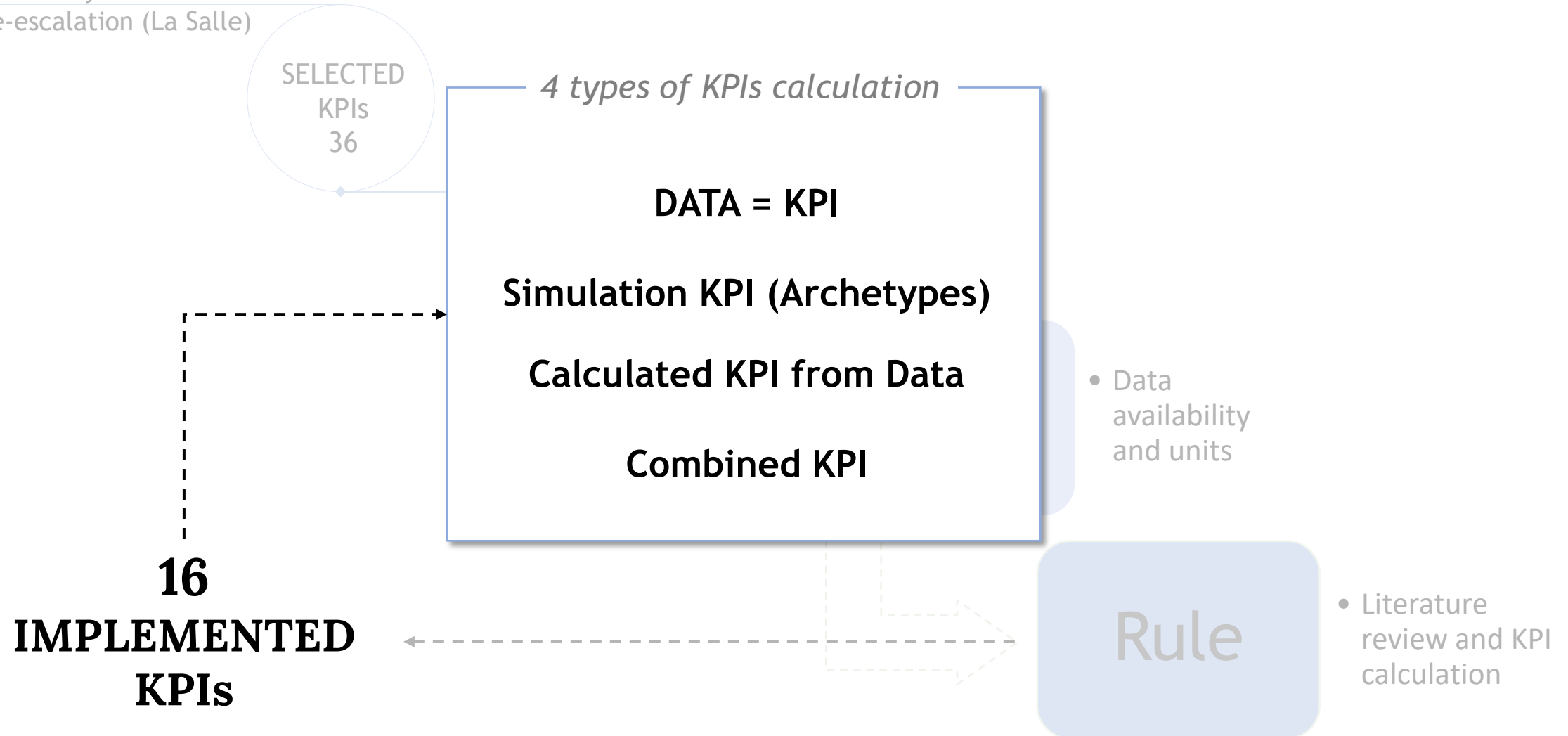
De-escalation (La Salle)





# Retabit Generation of KPIs from data: Process

Granularity:

De-escalation (La Salle)



# Example: Economic KPI – KPI = DATA

<b>KPI</b>	<i>Median Household income</i>
<b>Scale Possibilities</b>	Building (de-escalation) Urban (Aggregation)
<b>Data source</b>	National Institute of Statistics
<b>SDG - SECAP Association</b>	SDG 1, 10 Mitigation  

## *Definition:*

Median household income per building.

## *Use:*




Evaluate economic situation of the population.

## *Rule for calculation:*

- Gathering economic data per census unit.
- Associate the data to each building within the census unit.
- The same data is applied to all buildings within the same census unit (sensitive data protection)



# Example: Environmental KPI – Simulation KPI

<i>KPI</i>	<i>Final Energy Consumption</i>
<b>Scale Possibilities</b>	Building Urban (Aggregation)
<b>Data source</b>	IREC (Archetypes Simulation)
<b>SDG - SECAP Asspciation</b>	SDG 7, 11, 12 Mitigation   

## *Definition:*

Final energy consumption of a building considering all types of energy.

## *Use:*

Evaluate the total energy consumed by the buildings, depending on the type of user (aware vs unaware).


## *Rule for calculation:*

- Energy simulation of the archetype
- Associate the archetype to each geo-referenced building
- Kwh/m<sup>2</sup>y x m<sup>2</sup>



(Location within the urban pattern, types of installation system, common appliances consumption, and different types of users)

# Example: Social KPI – Calculated KPI

<b>KPI</b>	15 - Minutes City
<b>Scale Possibilities</b>	Building Urban (Aggregation)
<b>Data source</b>	Open Street Map (geo-located data)
<b>SDG - SECAP Asspciation</b>	SDG 3, 4, 10, 11, 13 Mitigation 

## *Definition:*

Equipments within 15 minutes far away from the building.






## *Use:*

Evaluate proximity, accessibility and quality of life.

## *Rule for calculation:*




- Geo-referenciation of all care, education, provisioning, entertainment and transport categories services.
- Limitation of the minutes > Transformation to Meters
- Selection and count of the services > Limit: Meters/service

# Example: Social KPI – Calculated KPI

<b>KPI</b>	<i>15 - Minutes City</i>
<b>Scale Possibilities</b>	Building Urban (Aggregation)
<b>Data source</b>	Open Street Map (geo-located data)
<b>SDG - SECAP Asspciation</b>	SDG 3, 4, 10, 11, 13    Mitigation  

Function	Category	Minutes	Meters
Care	Health	10	850
Care	Social Services	15	1225
Care	Day centers	10	850
Education	Preschool Education	5	475
Education	Primary education	5	475
Education	Secondary education	10	850
Provisioning	Supermarkets	10	850
Provisioning	Markets	10	850
Provisioning	Fresh food	5	475
Provisioning	Daily non-food	5	475
Provisioning	Catering	5	475
Provisioning	Miscellaneous services	5	475
Entertainment	Shows	10	850
Entertainment	Libraries	15	1225
Entertainment	Civic centers	10	850
Entertainment	Children playgrounds	5	475
Entertainment	Sports facilities	10	850
Entertainment	Squares and parks >1000m2	5	475
Entertainment	Squares and parks > 10000m2	5	475
Transport	Metro stations	10	850
Transport	Bus stations	5	475
Transport	Trams stations (cambio por night bus)	10	850
Transport	Trains stations (cambio por bike lanes)	10	850
Transport	Bike stations	5	475
Transport	Bike lanes	5	475

# Example: Social KPI – Combined KPI

<b>KPI</b>	<i>Vulnerability degree against heatwaves and temperature rise</i>
<b>Scale Possibilities</b>	Building Urban (Aggregation)
<b>Data source</b>	Land cover, Weather data, Cadastre, National Statistics
<b>SDG - SECAP Association</b>	SDG 3, 11, 13 Mitigation   

## *Definition:*

Value (from 0 to 9) of vulnerability resulting from comfort decrease within the buildings due to heat island effect.

## *Use:*

Evaluate resilience and quality of life.

## *Rule for calculation:*

- **Sub-KPI 1:** Calculation of temperature increase projection (1 to 3)
- **Sub-KPI 2:** Evaluation of population density (1 to 3)
- **Sub-KPI 3:** Evaluation of green areas and building conservation status (1 to 3)
  - **Sub-KPI 3.1:** Green areas (1 to 3)
  - **Sub-KPI 3.2:** Building conservation status (1 to 3)
- **KPI:** Combination of the scale of each sub-KPI

# Retabit platform: Analysis

The screenshot shows a web browser window with two tabs titled 'Retabit Platform: Map'. The address bar displays 'http://localhost/retabit\_platform/public/'. The page header includes the Retabit logo and navigation links for 'Inicio' and 'Logout'. The main content area is titled 'Inicio' and features a light blue background with the heading '¿Dónde quieres reformar?'. Below this heading is a paragraph of placeholder text: 'Selecciona Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam dignissim accumsan est quis laoreet. Suspendisse convallis tincidunt lacus, sed aliquet ligula finibus convallis.' To the right of this text is a dropdown menu with 'ABELLA DE LA CONCA' selected. Below the dropdown is a search input field containing 'Selecciona municipio'. A list of municipalities is displayed below the search field, including 'ABELLA DE LA CONCA', 'ABRERA', 'AGER', 'AGRAMUNT', 'AGUILAR DE SEGARRA', 'AGULLANA', and 'AIGUAFREDA'. Below the form is a section titled 'Mis proyectos' containing two project cards. The first card is titled 'Equipamientos' and is for 'TERRASSA', with a last modification date of '08-03-2024'. It has 'Continuar' and 'Eliminar' buttons. The second card is titled 'Renovation Plan For Vulnerabl...' and is for 'BADALONA', with a last modification date of '12-03-2024'. It also has 'Continuar' and 'Eliminar' buttons. A small logo is visible in the bottom right corner of the page.

# Retabit platform: Analysis

The screenshot displays the Retabit platform interface. At the top, there is a browser window with two tabs labeled 'Retabit Platform: Map' and a URL 'http://localhost/retabit\_platform/public/'. The Retabit logo is visible in the top left, and 'Inicio Logout' is in the top right. Below the navigation bar, the main content area is titled 'Inicio'. A light blue box contains the heading '¿Dónde quieres reformar?' followed by a paragraph of placeholder text: 'Selecciona Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam dignissim accumsan est quis laoreet. Suspendisse convallis tincidunt lacus, sed aliquet ligula finibus convallis.' To the right of the text is a dropdown menu with 'SABADELL' selected. Below the text is a red button labeled 'Ir' and a button labeled 'Crear proyecto'. A red arrow points from the 'Ir' button to the dropdown menu. Below this section, the heading 'Mis proyectos' is followed by two project cards. The first card is titled 'Equipamientos' with location 'TERRASSA' and 'Última modificación: 08-03-2024', featuring 'Continuar' and 'Eliminar' buttons. The second card is titled 'Renovation Plan For Vulnerabl...' with location 'BADALONA' and 'Última modificación: 12-03-2024', also featuring 'Continuar' and 'Eliminar' buttons. A small 'sf' logo is in the bottom right corner of the screenshot.

# Retabit platform: Analysis

**Retabit** Inicio > Sabadell

## Sabadell

A continuación, se muestran los distintos aspectos sociales, económicos, sostenibles y medio ambientales que se pueden tener en cuenta para la rehabilitación del parque edificado. Esta perspectiva integral permite considerar no solo la infraestructura física, sino también su impacto en el bienestar social, el desarrollo económico, la preservación del medio ambiente y la viabilidad a largo plazo de las comunidades urbanas.

### Vulnerabilidad olas de calor

66% 59%

En la zona donde viven 127.705 (59%) habitantes, hay 16.974 (66%) edificios que tienen vulnerabilidad a las olas de calor. La cantidad de zonas verdes cercanas a estos edificios es baja (7,48 hectáreas) pero la accesibilidad a carriles bici es alta (89%). La cantidad de viviendas eficientes en cuanto al consumo energético y de recuperación de energía es baja (3%), sin embargo, la cantidad de viviendas con estas características es alta (80%). El potencial de generación fotovoltaica es bajo (7.915 KWh por año). El porcentaje de población con ingresos por debajo de la media es muy bajo (0%) y el precio de la vivienda es bajo (6,05 € por m<sup>2</sup>). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (29%). En cuanto a la infraestructura para vehículos eléctricos, hay 47.099,66 puntos de carga disponibles en dicha zona.

**Características de los edificios**  
Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
Edificios	66%	59%
Población	59%	66%

**Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores**

- Green area surfaces
- Energy efficient and energy recovering\_homes
- Urban equipment at 15 min
- Final energy consumption

### Edificios eficientes

5% 9%

Hay 1.276 (5%) edificios que proporcionan alta eficiencia energética a los 19.629 (9%) habitantes que viven en ellos al tener un bajo nivel de consumo de energía final (129.03kWh/m<sup>2</sup> por año) y un bajo consumo de energía para calefacción (88.57 kWh/m<sup>2</sup> por año). Un 100% de los hogares en estos edificios tienen alta eficiencia energética y recuperación de energía. Además, estos edificios tienen una alta accesibilidad a carriles bici (87%) y una baja cantidad de zonas verdes en las proximidades (8,32 hectáreas). Ninguno de los habitantes vive por debajo del nivel de ingresos medios (0%). Hay una gran cantidad de puntos de carga de vehículos eléctricos (47.610,81 por cada 100 km<sup>2</sup>). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (41%) y el potencial de generación

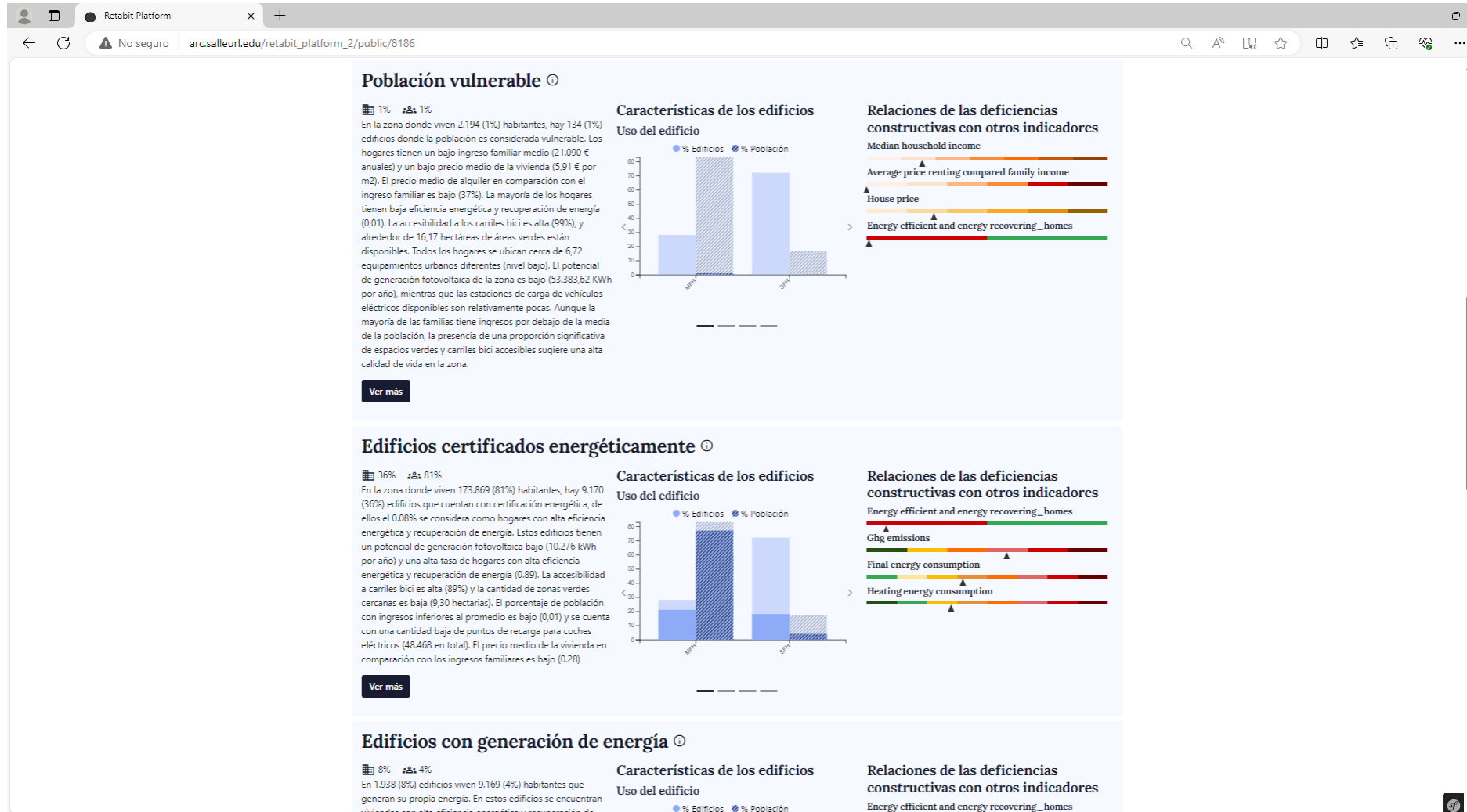
**Características de los edificios**  
Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
Edificios	5%	9%
Población	9%	5%

**Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores**

- Final energy consumption
- Heating energy consumption
- Ghg emissions
- Vulnerability heatwaves temperature rise

# Retabit platform: Analysis





# Retabit platform: Analysis



# Retabit platform: Analysis

**Retabit** Inicio > Sabadell

## Sabadell

A continuación, se muestran los distintos aspectos sociales, económicos, sostenibles y medio ambientales que se pueden tener en cuenta para la rehabilitación del parque edificado. Esta perspectiva integral permite considerar no solo la infraestructura física, sino también su impacto en el bienestar social, el desarrollo económico, la preservación del medio ambiente y la viabilidad a largo plazo de las comunidades urbanas.

### Vulnerabilidad olas de calor

66% 59%

En la zona donde viven 127.705 (59%) habitantes, hay 16.974 (66%) edificios que tienen vulnerabilidad a las olas de calor. La cantidad de zonas verdes cercanas a estos edificios es baja (7,48 hectáreas) pero la accesibilidad a carriles bici es alta (89%). La cantidad de viviendas eficientes en cuanto al consumo energético y de recuperación de energía es baja (3%), sin embargo, la cantidad de viviendas con estas características es alta (80%). El potencial de generación fotovoltaica es bajo (7.915 KWh por año). El porcentaje de población con ingresos por debajo de la media es muy bajo (0%) y el precio de la vivienda es bajo (6,05 € por m<sup>2</sup>). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (29%). En cuanto a la infraestructura para vehículos eléctricos, hay 47.099,66 puntos de carga disponibles en dicha zona.

**Características de los edificios**  
Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
Edificios	66%	59%

**Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores**

- Green area surfaces
- Energy efficient and energy recovering\_homes
- Urban equipment at 15 min
- Final energy consumption

### Edificios eficientes

5% 9%

Hay 1.276 (5%) edificios que proporcionan alta eficiencia energética a los 19.629 (9%) habitantes que viven en ellos al tener un bajo nivel de consumo de energía final (129,03kWh/m<sup>2</sup> por año) y un bajo consumo de energía para calefacción (88,57 kWh/m<sup>2</sup> por año). Un 100% de los hogares en estos edificios tienen alta eficiencia energética y recuperación de energía. Además, estos edificios tienen una alta accesibilidad a carriles bici (87%) y una baja cantidad de zonas verdes en las proximidades (8,32 hectáreas). Ninguno de los habitantes vive por debajo del nivel de ingresos medios (0%). Hay una gran cantidad de puntos de carga de vehículos eléctricos (47.610,81 por cada 100 km<sup>2</sup>). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (41%) y el potencial de generación...

**Características de los edificios**  
Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
Edificios	5%	9%

**Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores**

- Final energy consumption
- Heating energy consumption
- Ghg emissions
- Vulnerability heatwaves temperature rise

# Retabit platform: Analysis

**Retabit** Inicio > Sabadell

## Sabadell

A continuación, se muestran los distintos aspectos sociales, económicos, sostenibles y medio ambientales que se pueden tener en cuenta para la rehabilitación del parque edificado. Esta perspectiva integral permite considerar no solo la infraestructura física, sino también su impacto en el bienestar social, el desarrollo económico, la preservación del medio ambiente y la viabilidad a largo plazo de las comunidades urbanas.

### Vulnerabilidad olas de calor

66% 59%

En la zona donde viven 127.705 (59%) habitantes, hay 16.974 (66%) edificios que tienen vulnerabilidad a las olas de calor. La cantidad de zonas verdes cercanas a estos edificios es baja (7,48 hectáreas) pero la accesibilidad a carriles bici es alta (89%). La cantidad de viviendas eficientes en cuanto al consumo energético y de recuperación de energía es baja (3%), sin embargo, la cantidad de viviendas con estas características es alta (80%). El potencial de generación fotovoltaica es bajo (7.915 KWh por año). El porcentaje de población con ingresos por debajo de la media es muy bajo (0%) y el precio de la vivienda es bajo (6,05 € por m<sup>2</sup>). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (29%). En cuanto a la infraestructura para vehículos eléctricos, hay 47.099,66 puntos de carga disponibles en dicha zona.

**Características de los edificios**  
Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
Uso del edificio	~66%	~59%

**Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores**

- Green area surfaces
- Energy efficient and energy recovering\_homes
- Urban equipment at 15 min
- Final energy consumption

### Edificios eficientes

5% 9%

Hay 1.276 (5%) edificios que proporcionan alta eficiencia energética a los 19.629 (9%) habitantes que viven en ellos al tener un bajo nivel de consumo de energía final (129,03kWh/m<sup>2</sup> por año) y un bajo consumo de energía para calefacción (88,57 kWh/m<sup>2</sup> por año). Un 100% de los hogares en estos edificios tienen alta eficiencia energética y recuperación de energía. Además, estos edificios tienen una alta accesibilidad a carriles bici (87%) y una baja cantidad de zonas verdes en las proximidades (8,32 hectáreas). Ninguno de los habitantes vive por debajo del nivel de ingresos medios (0%). Hay una gran cantidad de puntos de carga de vehículos eléctricos (47.610,81 por cada 100 km<sup>2</sup>). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (41%) y el potencial de generación...

**Características de los edificios**  
Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
Uso del edificio	~5%	~9%

**Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores**

- Final energy consumption
- Heating energy consumption
- Ghg emissions
- Vulnerability heatwaves temperature rise

# Retabit platform: Analysis

Retabit Platform | No seguro | arc.salleurl.edu/retabit\_platform\_2/public/8186

Inicio > Sabadell

## Sabadell

A continuación, se muestran los distintos aspectos sociales, económicos, sostenibles y medio ambientales que se pueden tener en cuenta para la rehabilitación del parque edificado. Esta perspectiva integral permite considerar no solo la infraestructura física, sino también su impacto en el bienestar social, el desarrollo económico, la preservación del medio ambiente y la viabilidad a largo plazo de las comunidades urbanas.

### Vulnerabilidad olas de calor

66% 59%

En la zona donde viven 127.705 (59%) habitantes, hay 10.974 (66%) edificios que tienen vulnerabilidad a las olas de calor. La cantidad de zonas verdes cercanas a estos edificios es baja (7,48 hectáreas) pero la accesibilidad a carriles bici es alta (89%). La cantidad de viviendas eficientes en cuanto al consumo energético y de recuperación de energía es baja (3%), sin embargo, la cantidad de viviendas con estas características es alta (80%). El potencial de generación fotovoltaica es bajo (7.915 KWh por año). El porcentaje de población con ingresos por debajo de la media es muy bajo (0%) y el precio de la vivienda es bajo (6,05 € por m<sup>2</sup>). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (29%). En cuanto a la infraestructura para vehículos eléctricos, hay 47.099,66 puntos de carga disponibles en dicha zona.

**Características de los edificios**  
Porcentaje de ocupación

Porcentaje de ocupación	% Edificios	% Población
0-20%	~5%	~2%
20-40%	~45%	~55%
40-60%	~35%	~25%
70-100%	~15%	~18%

**Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores**

- Green area surfaces
- Energy efficient and energy recovering\_homes
- Urban equipment at 15 min
- Final energy consumption

### Edificios eficientes

5% 9%

Hay 1.276 (5%) edificios que proporcionan alta eficiencia energética a los 19.629 (9%) habitantes que viven en ellos al tener un bajo nivel de consumo de energía final (129.03 kWh/m<sup>2</sup> por año) y un bajo consumo de energía para calefacción (88.57 kWh/m<sup>2</sup> por año). Un 100% de los hogares en estos edificios tienen alta eficiencia energética y recuperación de energía. Además, estos edificios tienen una alta accesibilidad a carriles bici (87%) y una baja cantidad de zonas verdes en las proximidades (8,32 hectáreas). Ninguno de los habitantes vive por debajo del nivel de ingresos medios (0%). Hay una gran cantidad de puntos de carga de vehículos eléctricos (47.610,81 por cada 100 km<sup>2</sup>). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (41%) y el potencial de generación

**Características de los edificios**  
Uso del edificio

Uso del edificio	% Edificios	% Población
0-20%	~25%	~10%
20-40%	~80%	~80%
60-80%	~70%	~15%

**Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores**

- Final energy consumption
- Heating energy consumption
- Ghg emissions
- Vulnerability heatwaves temperature rise

# Retabit platform: Analysis

**Sabadell**

A continuación, se muestran los distintos aspectos sociales, económicos, sostenibles y medio ambientales que se pueden tener en cuenta para la rehabilitación del parque edificado. Esta perspectiva integral permite considerar no solo la infraestructura física, sino también su impacto en el bienestar social, el desarrollo económico, la preservación del medio ambiente y la viabilidad a largo plazo de las comunidades urbanas.

### Vulnerabilidad olas de calor

66% 59%

En la zona donde viven 127.705 (59%) habitantes, hay 16.974 (66%) edificios que tienen vulnerabilidad a las olas de calor. La cantidad de zonas verdes cercanas a estos edificios es baja (7,48 hectáreas) pero la accesibilidad a carriles bici es alta (89%). La cantidad de viviendas eficientes en cuanto al consumo energético y de recuperación de energía es baja (3%), sin embargo, la cantidad de viviendas con estas características es alta (80%). El potencial de generación fotovoltaica es bajo (7.915 KWh por año). El porcentaje de población con ingresos por debajo de la media es muy bajo (0%) y el precio de la vivienda es bajo (6,05 € por m<sup>2</sup>). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (29%). En cuanto a la infraestructura para vehículos eléctricos, hay 47.099,66 puntos de carga disponibles en dicha zona.

**Características de los edificios**  
Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
Edificios	66%	59%
Población	59%	66%

**Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores**

- Green area surfaces
- Energy efficient and energy recovering\_homes
- Urban equipment at 15 min
- Final energy consumption

### Edificios eficientes

5% 9%

Hay 1.276 (5%) edificios que proporcionan alta eficiencia energética a los 19.629 (9%) habitantes que viven en ellos al tener un bajo nivel de consumo de energía final (129.03kWh/m<sup>2</sup> por año) y un bajo consumo de energía para calefacción (88.57 kWh/m<sup>2</sup> por año). Un 100% de los hogares en estos edificios tienen alta eficiencia energética y recuperación de energía. Además, estos edificios tienen una alta accesibilidad a carriles bici (87%) y una baja cantidad de zonas verdes en las proximidades (8,32 hectáreas). Ninguno de los habitantes vive por debajo del nivel de ingresos medios (0%). Hay una gran cantidad de puntos de carga de vehículos eléctricos (47.610,81 por cada 100 km<sup>2</sup>). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (41%) y el potencial de generación

**Características de los edificios**  
Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
Edificios	5%	9%
Población	9%	5%

**Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores**

- Final energy consumption
- Heating energy consumption
- Ghg emissions
- Vulnerability heatwaves temperature rise

# Retabit platform: Analysis

**Sabadell**

A continuación, se muestran los distintos aspectos sociales, económicos, sostenibles y medio ambientales que se pueden tener en cuenta para la rehabilitación del parque edificado. Esta perspectiva integral permite considerar no solo la infraestructura física, sino también su impacto en el bienestar social, el desarrollo económico, la preservación del medio ambiente y la viabilidad a largo plazo de las comunidades urbanas.

### Vulnerabilidad olas de calor

66% 59%

En la zona donde viven 127.705 (59%) habitantes, hay 16.974 (66%) edificios que tienen vulnerabilidad a las olas de calor. La cantidad de zonas verdes cercanas a estos edificios es baja (7,48 hectáreas) pero la accesibilidad a carriles bici es alta (89%). La cantidad de viviendas eficientes en cuanto al consumo energético y de recuperación de energía es baja (3%), sin embargo, la cantidad de viviendas con estas características es alta (80%). El potencial de generación fotovoltaica es bajo (7.915 KWh por año). El porcentaje de población con ingresos por debajo de la media es muy bajo (0%) y el precio de la vivienda es bajo (6,05 € por m<sup>2</sup>). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (29%). En cuanto a la infraestructura para vehículos eléctricos, hay 47.099,66 puntos de carga disponibles en dicha zona.

**Características de los edificios**  
Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
Edificios	66%	59%
Población	59%	66%

**Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores**

- Green area surfaces
- Energy efficient and energy recovering\_homes
- Urban equipment at 15 min
- Final energy consumption

### Edificios eficientes

5% 9%

Hay 1.276 (5%) edificios que proporcionan alta eficiencia energética a los 19.629 (9%) habitantes que viven en ellos al tener un bajo nivel de consumo de energía final (129,03kWh/m<sup>2</sup> por año) y un bajo consumo de energía para calefacción (88,57 kWh/m<sup>2</sup> por año). Un 100% de los hogares en estos edificios tienen alta eficiencia energética y recuperación de energía. Además, estos edificios tienen una alta accesibilidad a carriles bici (87%) y una baja cantidad de zonas verdes en las proximidades (8,32 hectáreas). Ninguno de los habitantes vive por debajo del nivel de ingresos medios (0%). Hay una gran cantidad de puntos de carga de vehículos eléctricos (47.610,81 por cada 100 km<sup>2</sup>). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (41%) y el potencial de generación

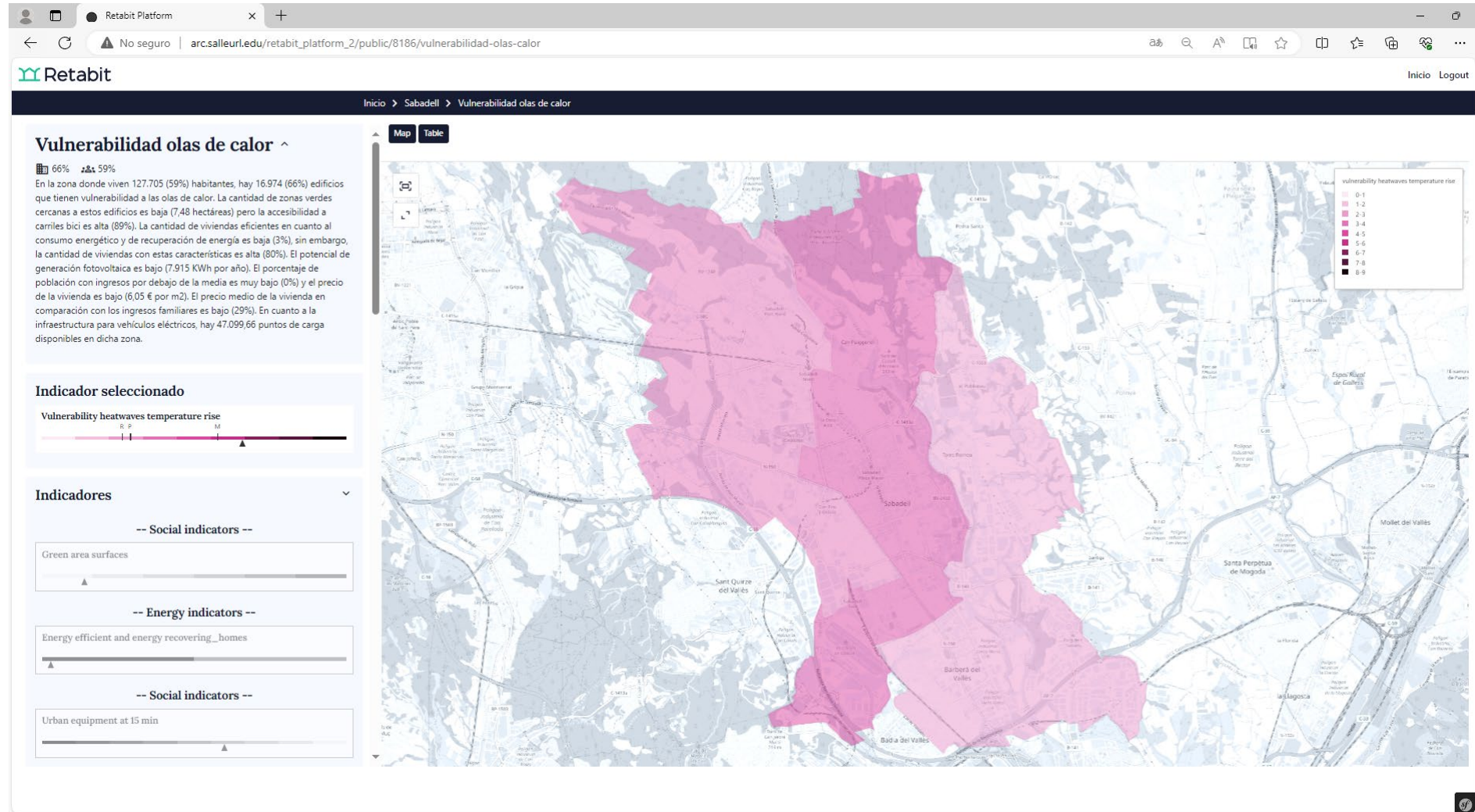
**Características de los edificios**  
Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
Edificios	5%	9%
Población	9%	5%

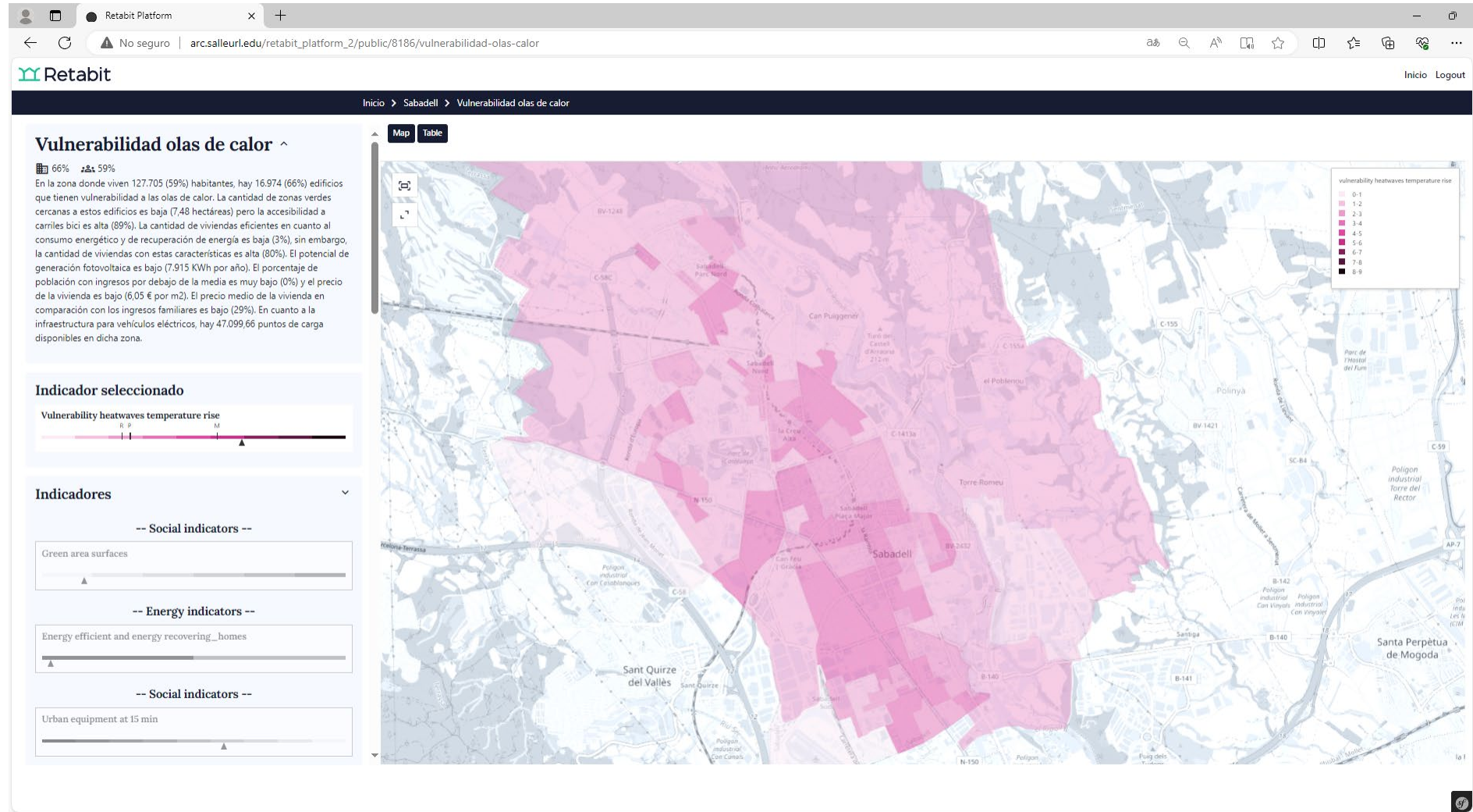
**Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores**

- Final energy consumption
- Heating energy consumption
- Ghg emissions
- Vulnerability heatwaves temperature rise

# Retabit platform: Analysis

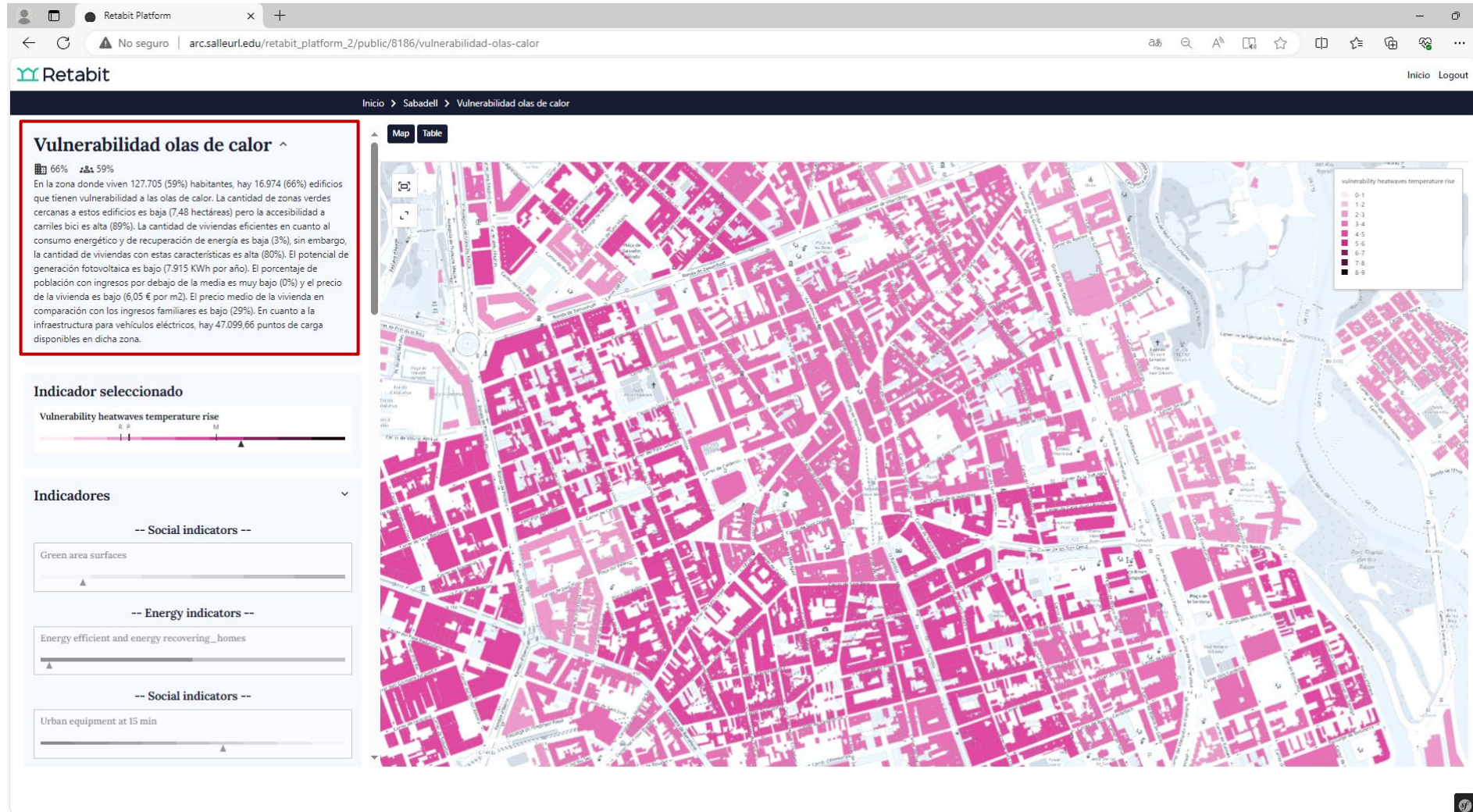


# Retabit platform: Analysis

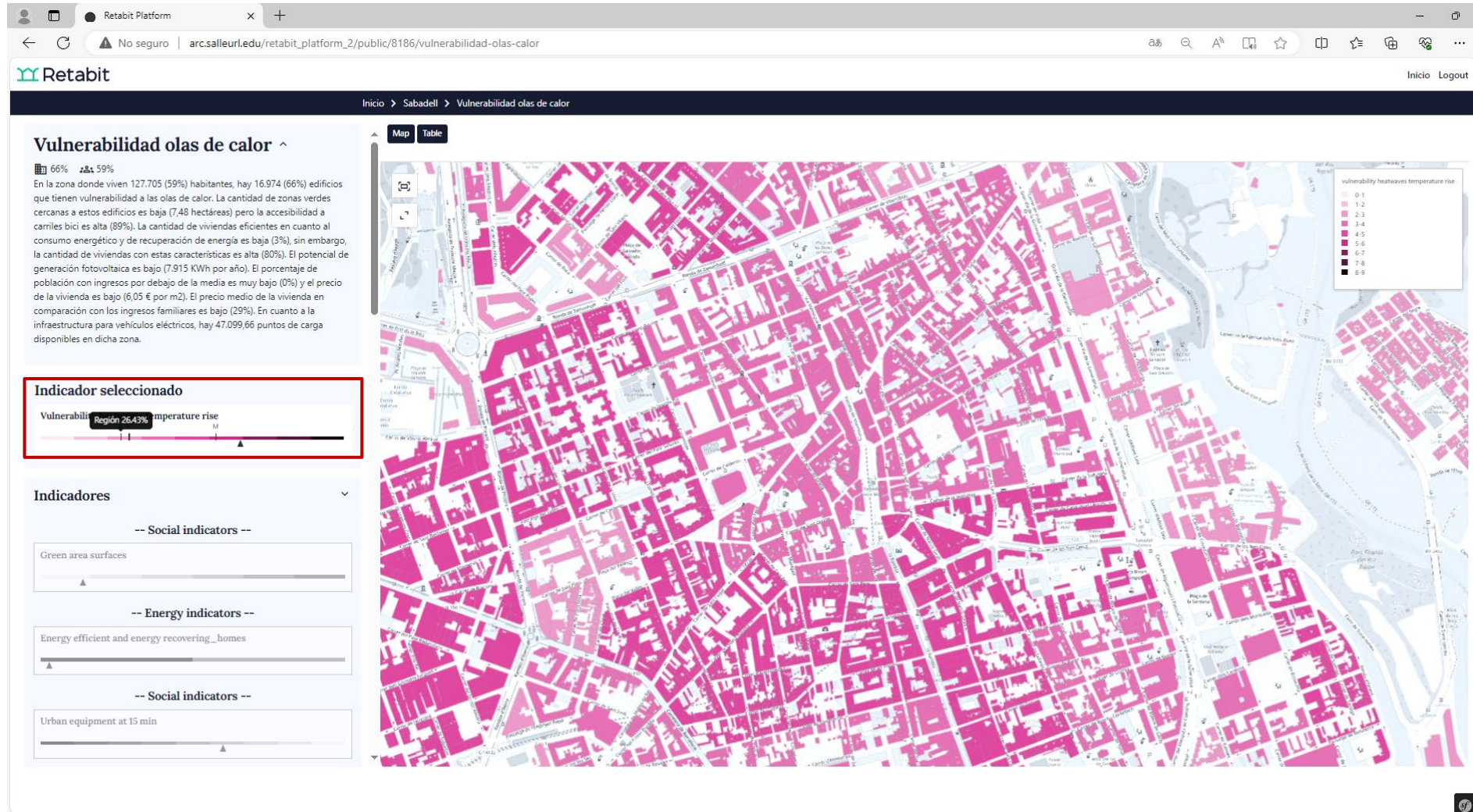




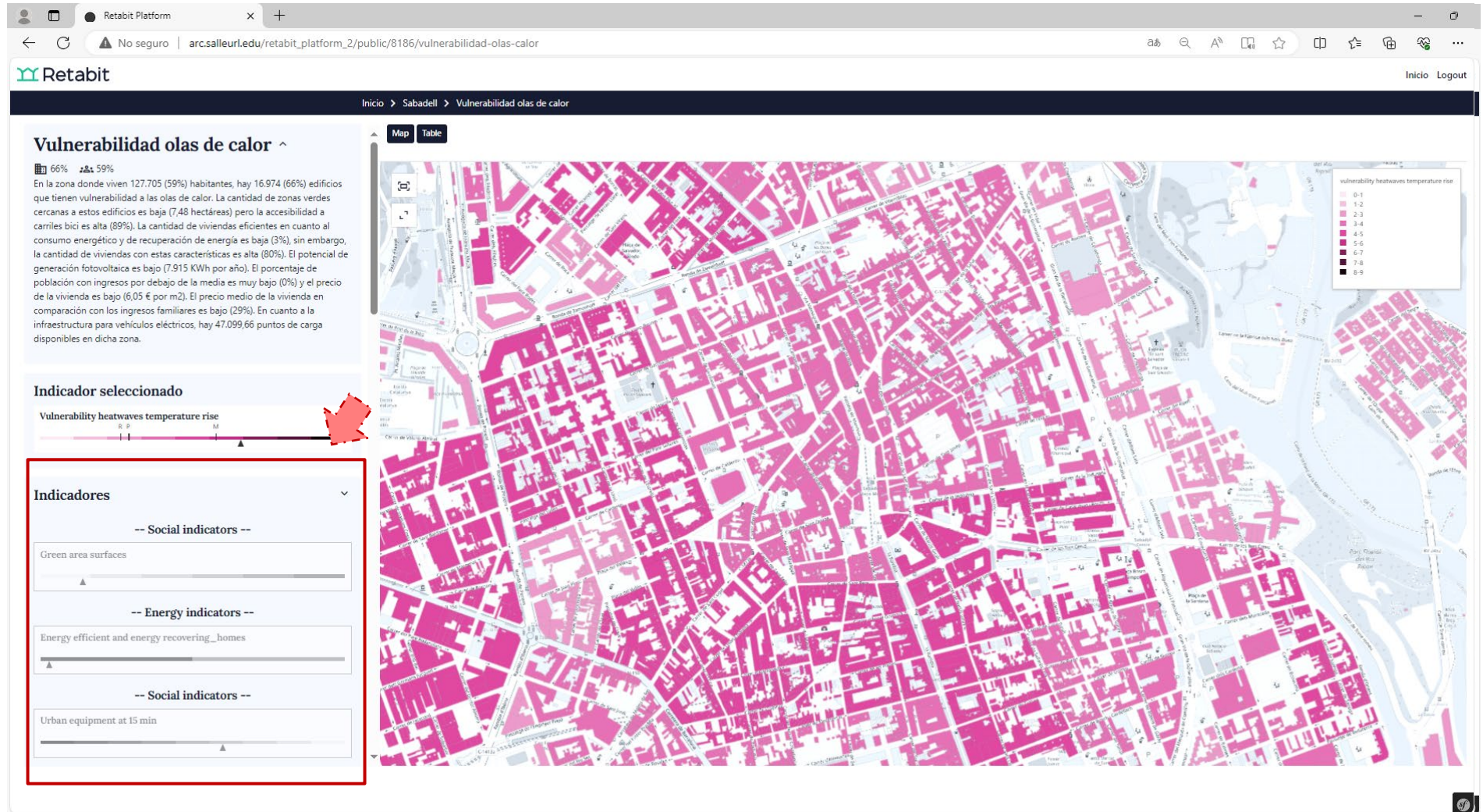
# Retabit platform: Analysis



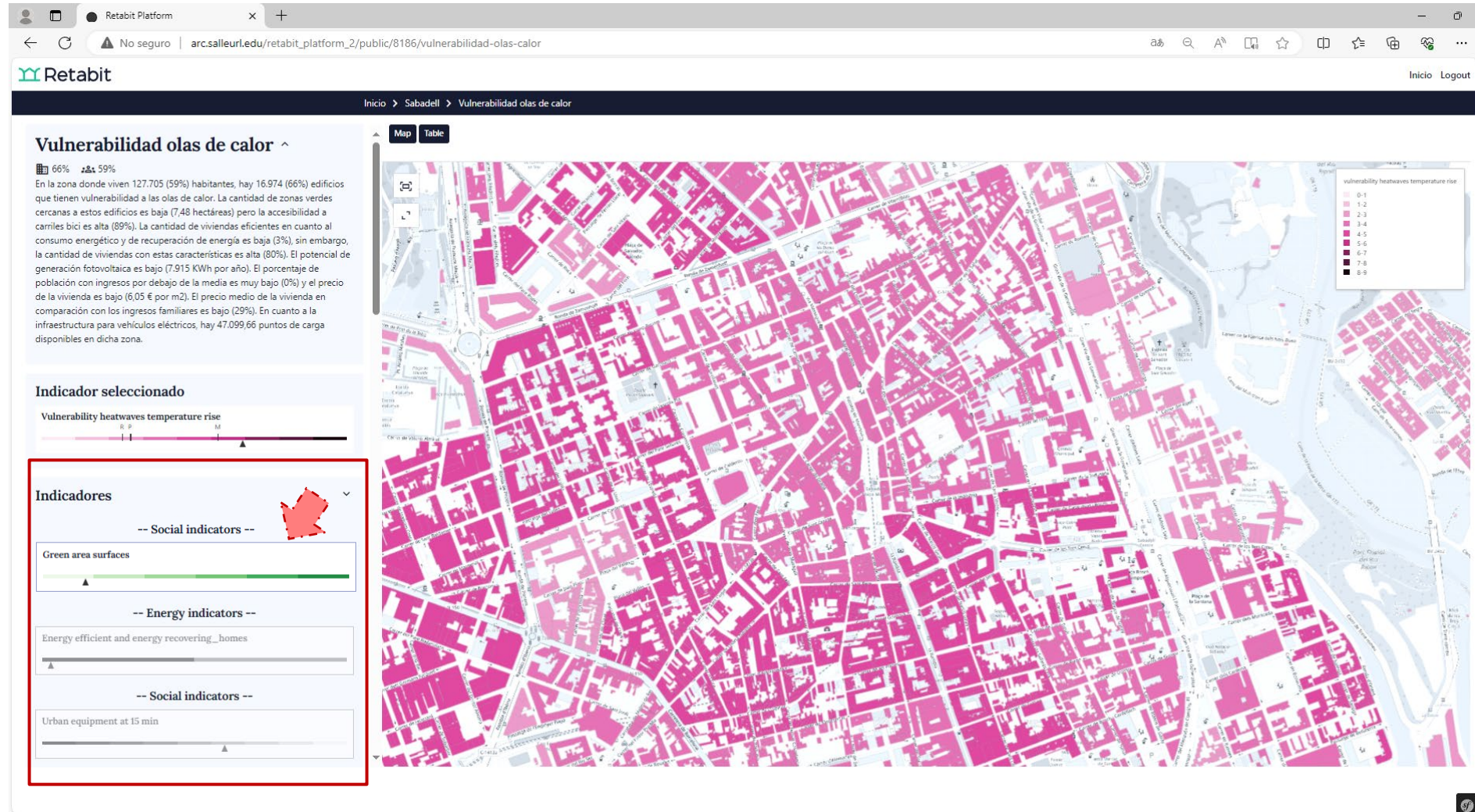
# Retabit platform: Analysis



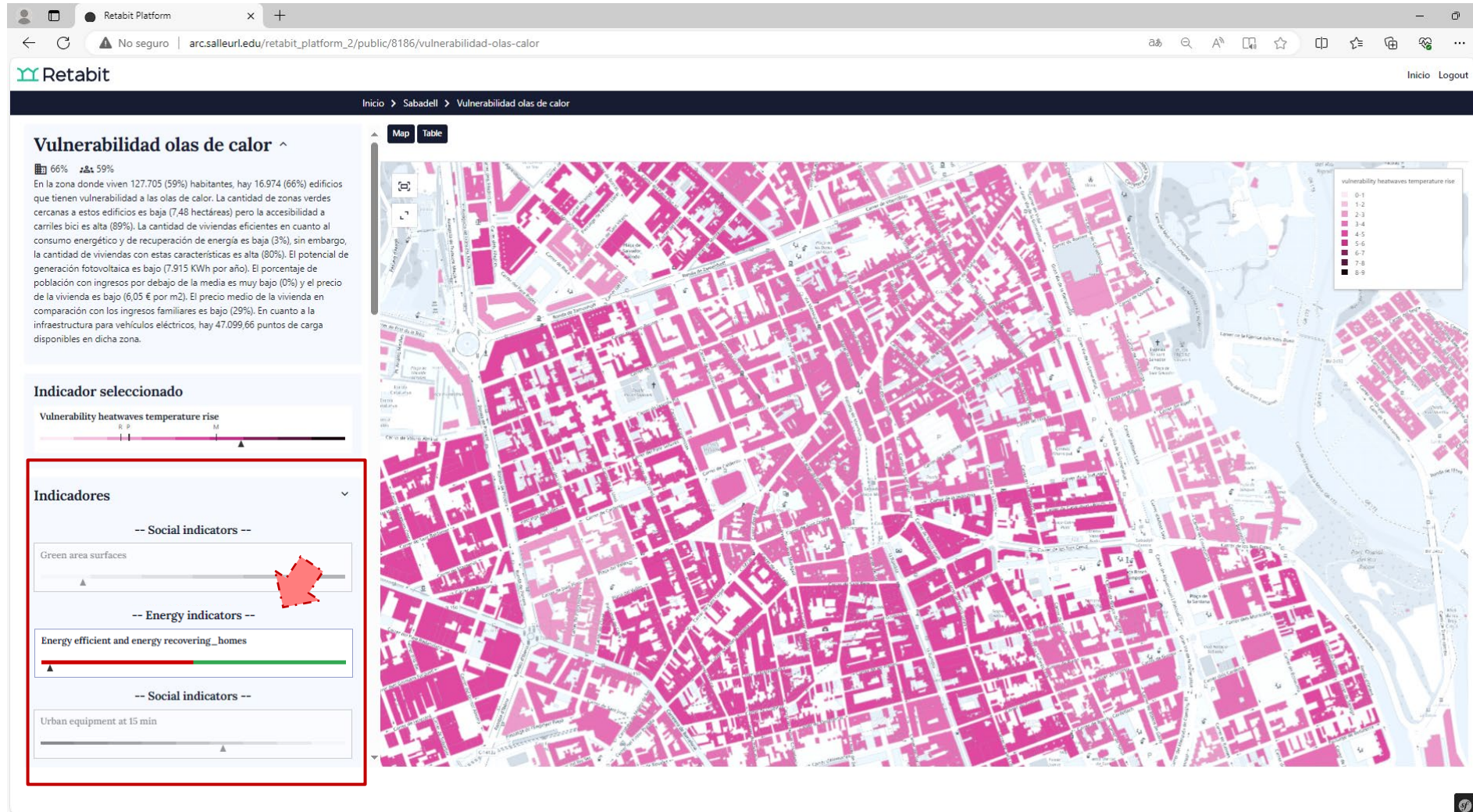
# Retabit platform: Analysis



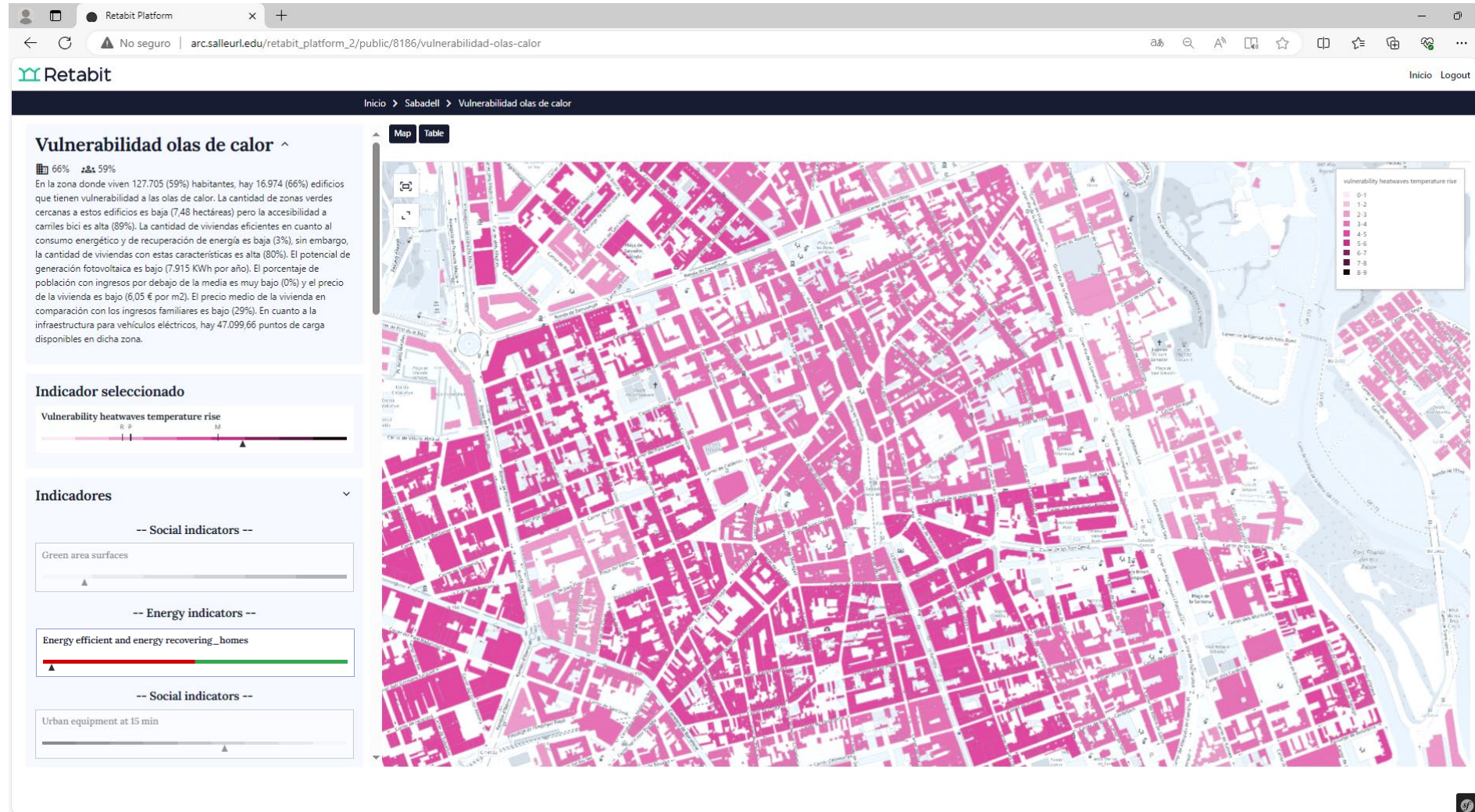
# Retabit platform: Analysis



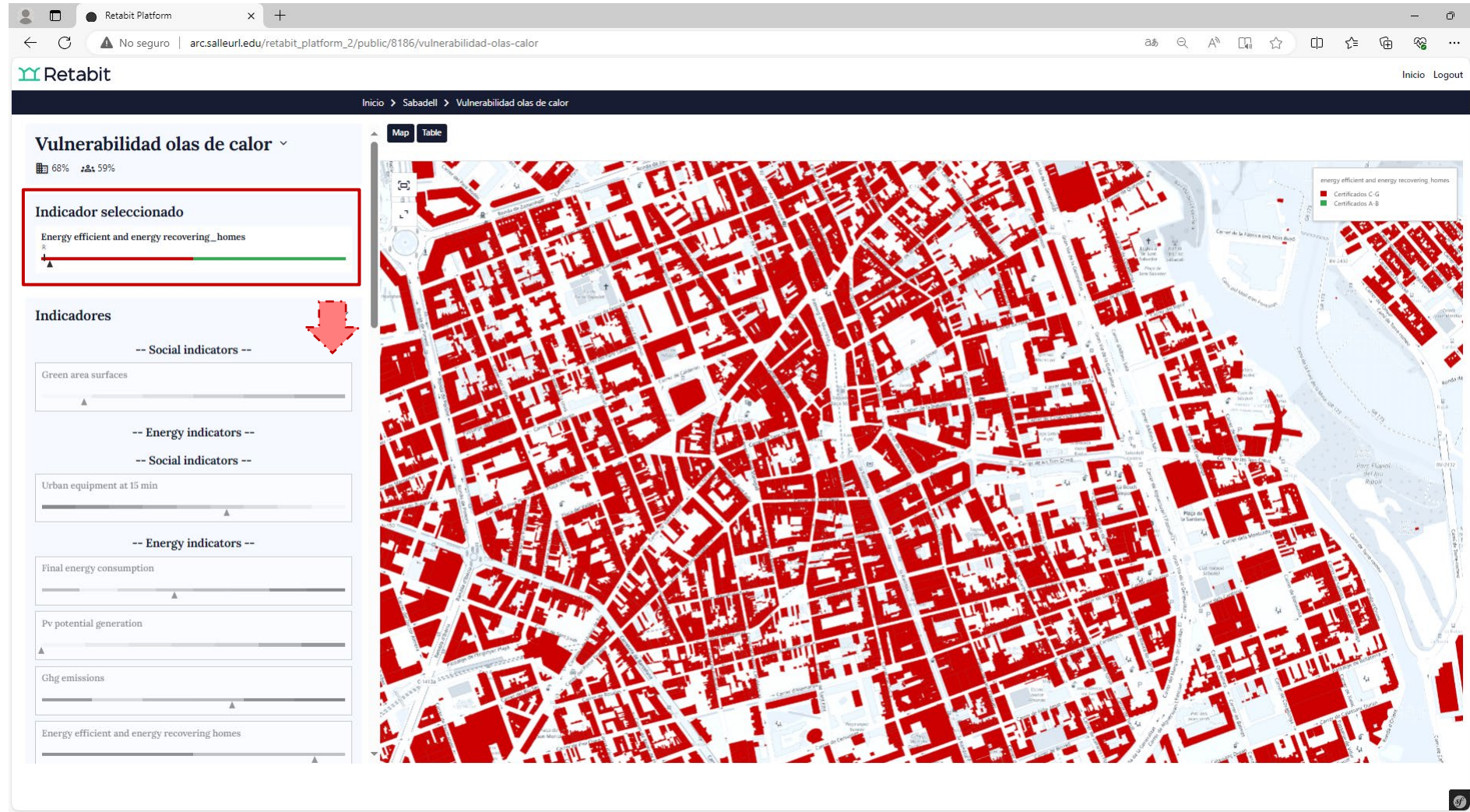
# Retabit platform: Analysis



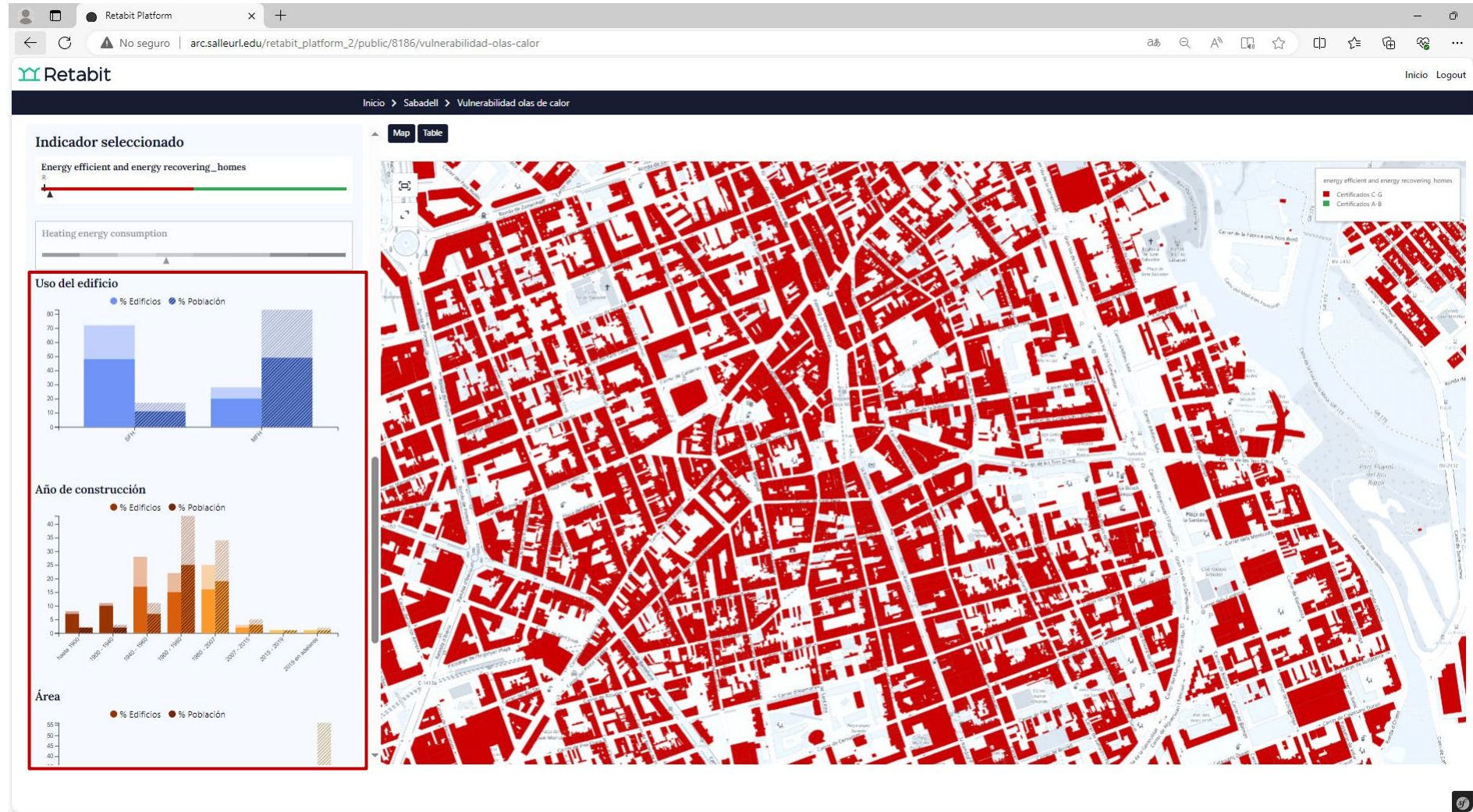
# Retabit platform: Analysis



# Retabit platform: Analysis

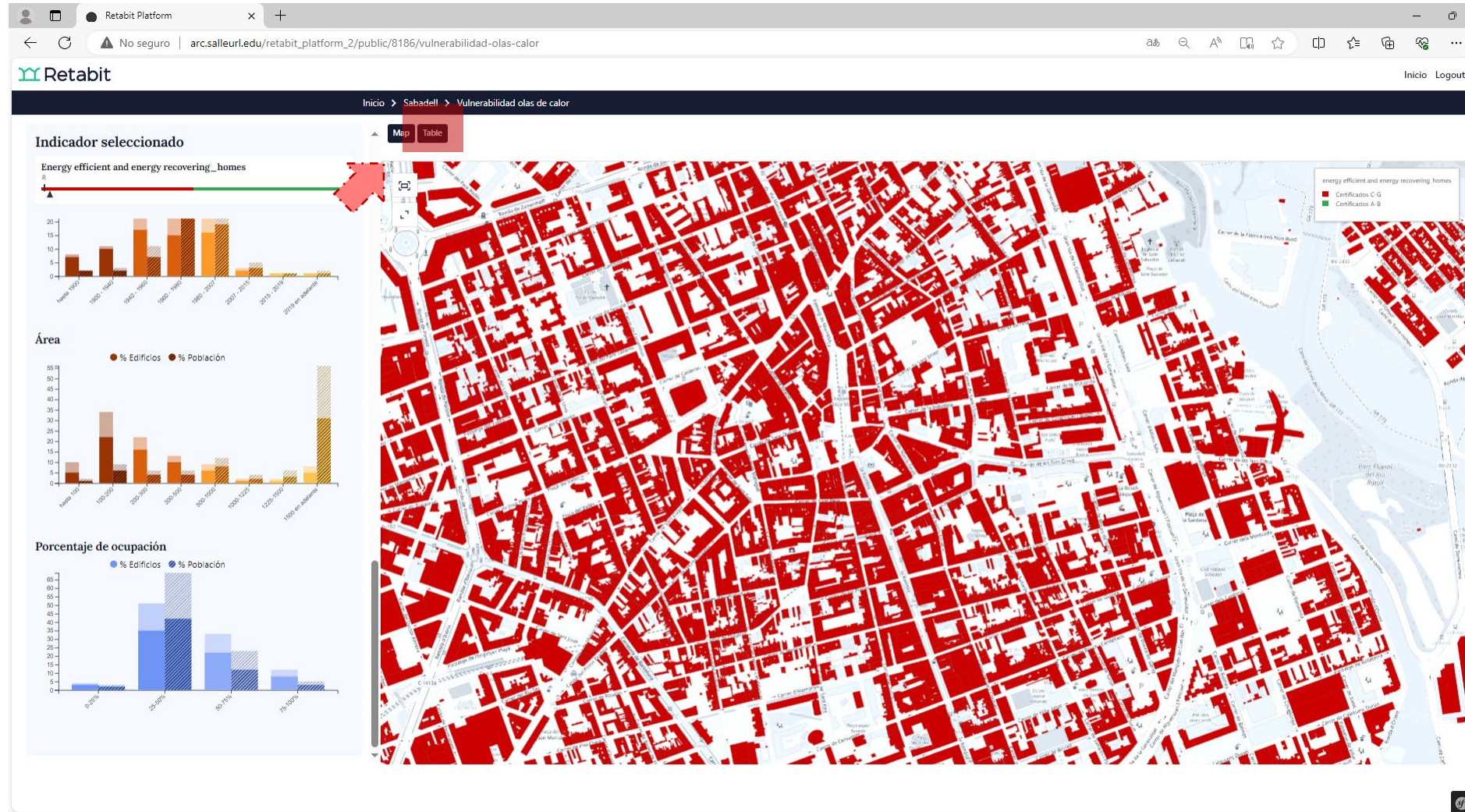


# Retabit platform: Analysis





# Retabit platform: Analysis



# Retabit platform: Analysis

Retabit Platform

No seguro | arc.salleurl.edu/retabit\_platform\_2/public/8186/vulnerabilidad-olas-calor

Inicio > Sabadell > Vulnerabilidad olas de calor

Map Table

**Indicador seleccionado**  
Energy efficient and energy recovering\_homes

**Área**  
% Edificios % Población

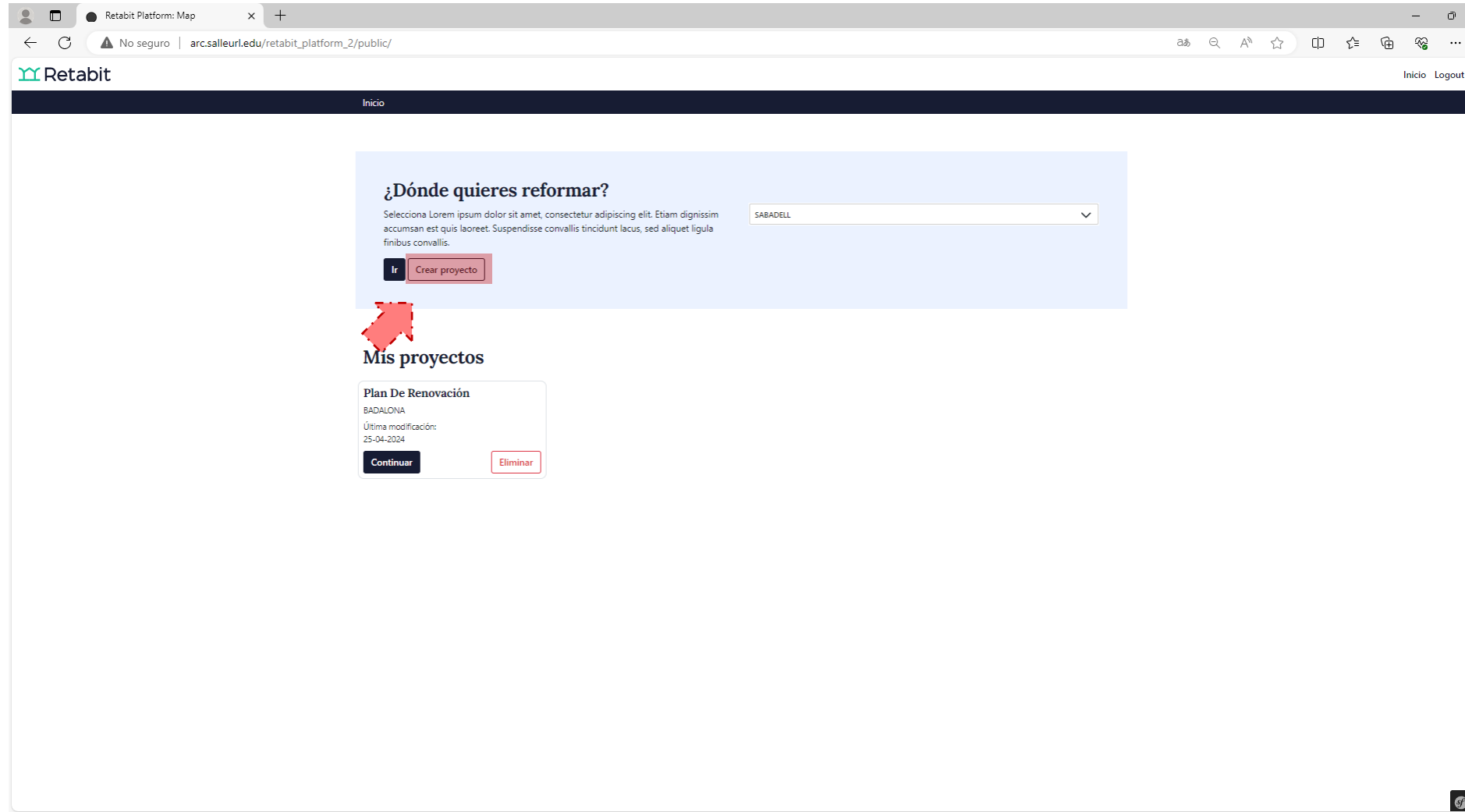
**Porcentaje de ocupación**  
% Edificios % Población

adminunit	year	currentuse	grossfloorarea	habitantes	ahorro_euros_año	inversión	sobrecoste
8186	1965	Industrial	935 m <sup>2</sup>	0	0	0	0
8186	1965	Industrial	862 m <sup>2</sup>	0	0	0	0
8186	1934	Residencial	534 m <sup>2</sup>	2	850.00 €	10598.00 €	12976.37 €
8186	1959	Residencial	432 m <sup>2</sup>	2	755.00 €	9850.00 €	12604.67 €
8186	1974	Residencial	155 m <sup>2</sup>	2	755.00 €	9850.00 €	12604.67 €
8186	1975	Residencial	411 m <sup>2</sup>	2	755.00 €	9850.00 €	12604.67 €
8186	1976	Residencial	616 m <sup>2</sup>	2	755.00 €	9850.00 €	12604.67 €
8186	1916	Residencial	269 m <sup>2</sup>	2	850.00 €	10598.00 €	12976.37 €
8186	2000	Residencial	309 m <sup>2</sup>	2	644.00 €	11229.00 €	12658.50 €
8186	1970	Residencial	315 m <sup>2</sup>	2	755.00 €	9850.00 €	12604.67 €

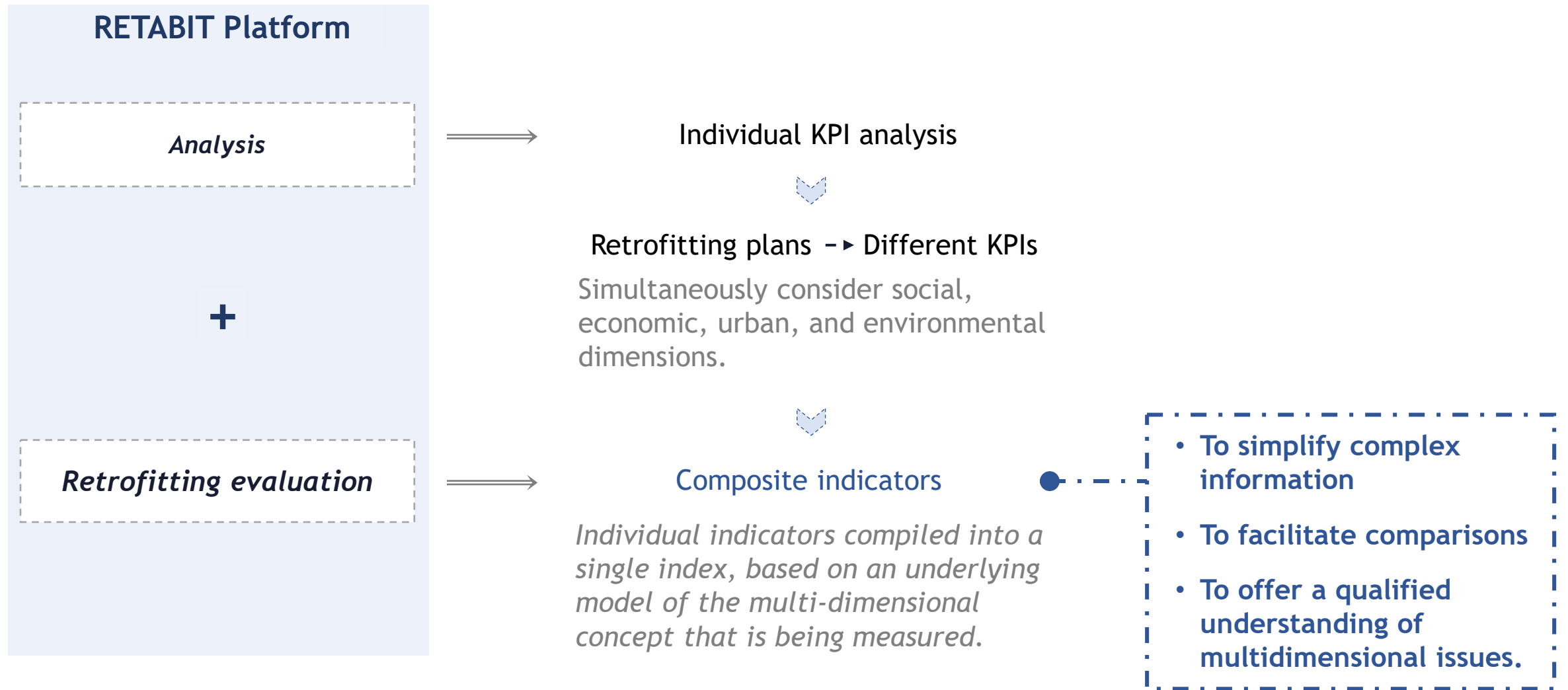
Showing 1 to 10 of 25564 results

Previous 1 2 3 ... 2557 Next

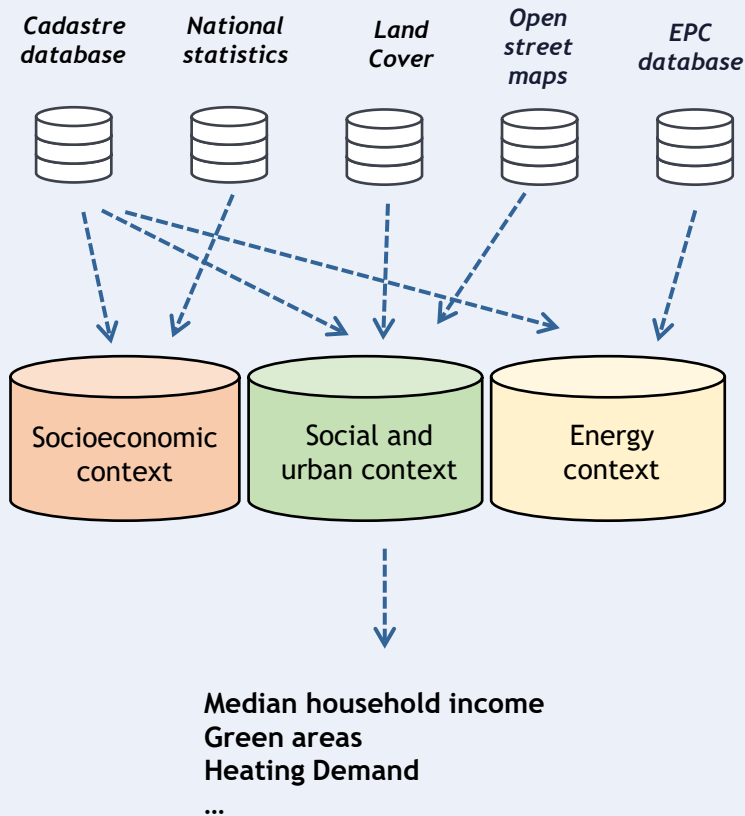
# Retabit platform: Analysis



# Creating a project: Retabit retrofitting evaluation

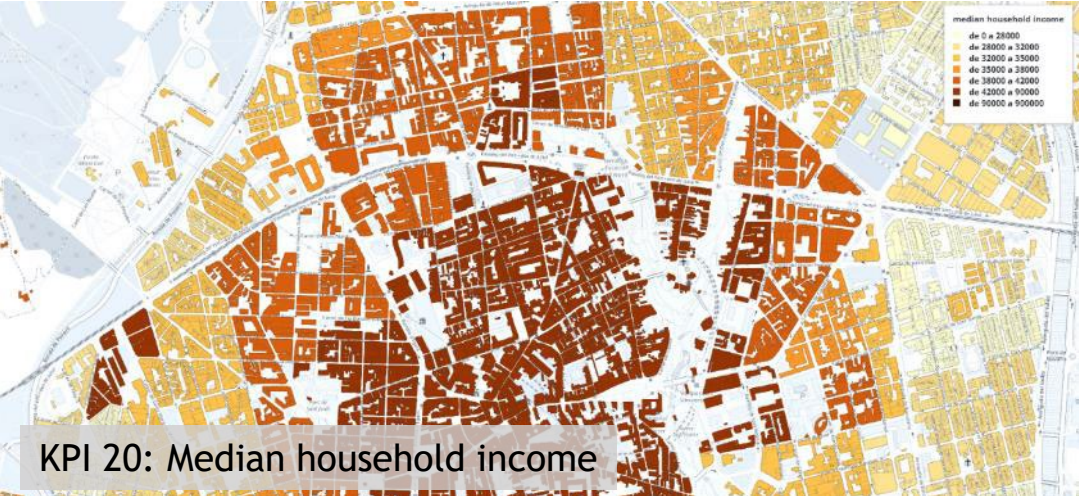


## Environmental, Social and Urban context

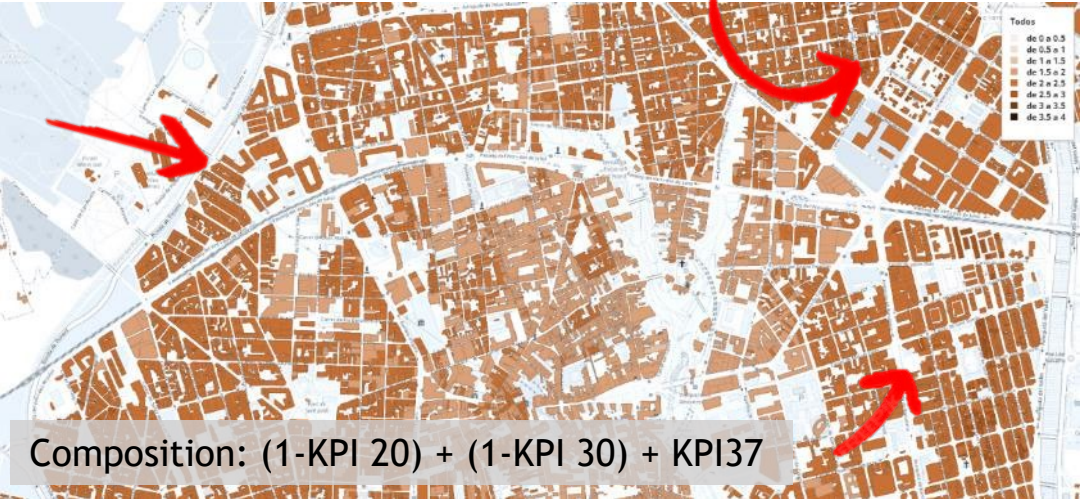


*Where can we find neighbourhoods where vulnerable residents reside in buildings lacking energy-efficient features, within urban environments that fail to promote energy efficiency?*

# Example of energy, socioeconomic and urban KPI application



# Example of energy, socioeconomic and urban KPI application



# The RETABIT platform

## Renovation plan for vulnerable people

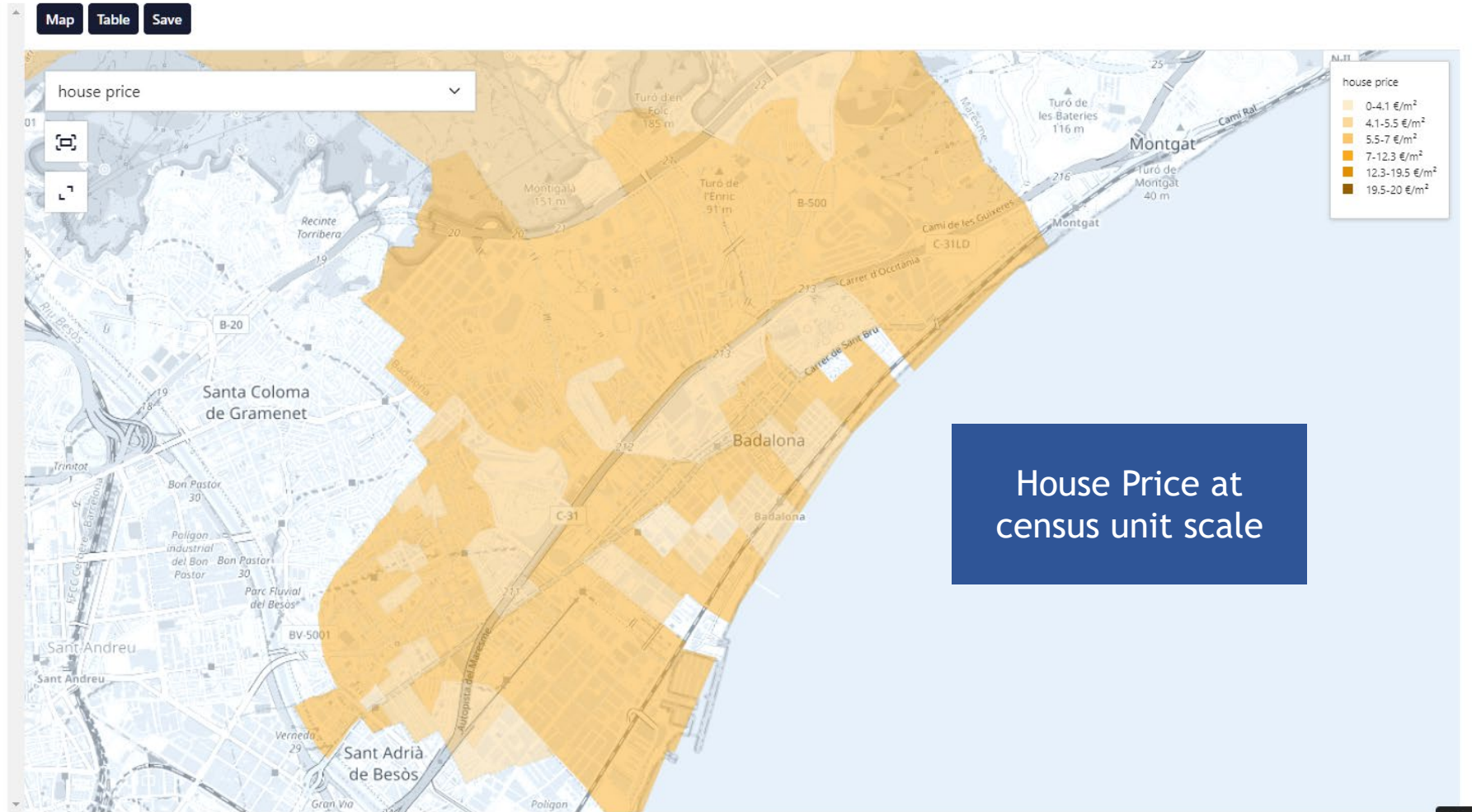
### Àmbito

Define tu índice compuesto para determinar el ámbito de intervención del proyecto urbano de reforma.

[Definir índice compuesto >>](#)

Selecciona atributos de los edificios que quieres tener en cuenta para filtrar los edificios a incluir en los planes de reforma.

[Seleccionar atributos >>](#)





# The RETABIT platform

## Renovation plan for vulnerable people

### Àmbito

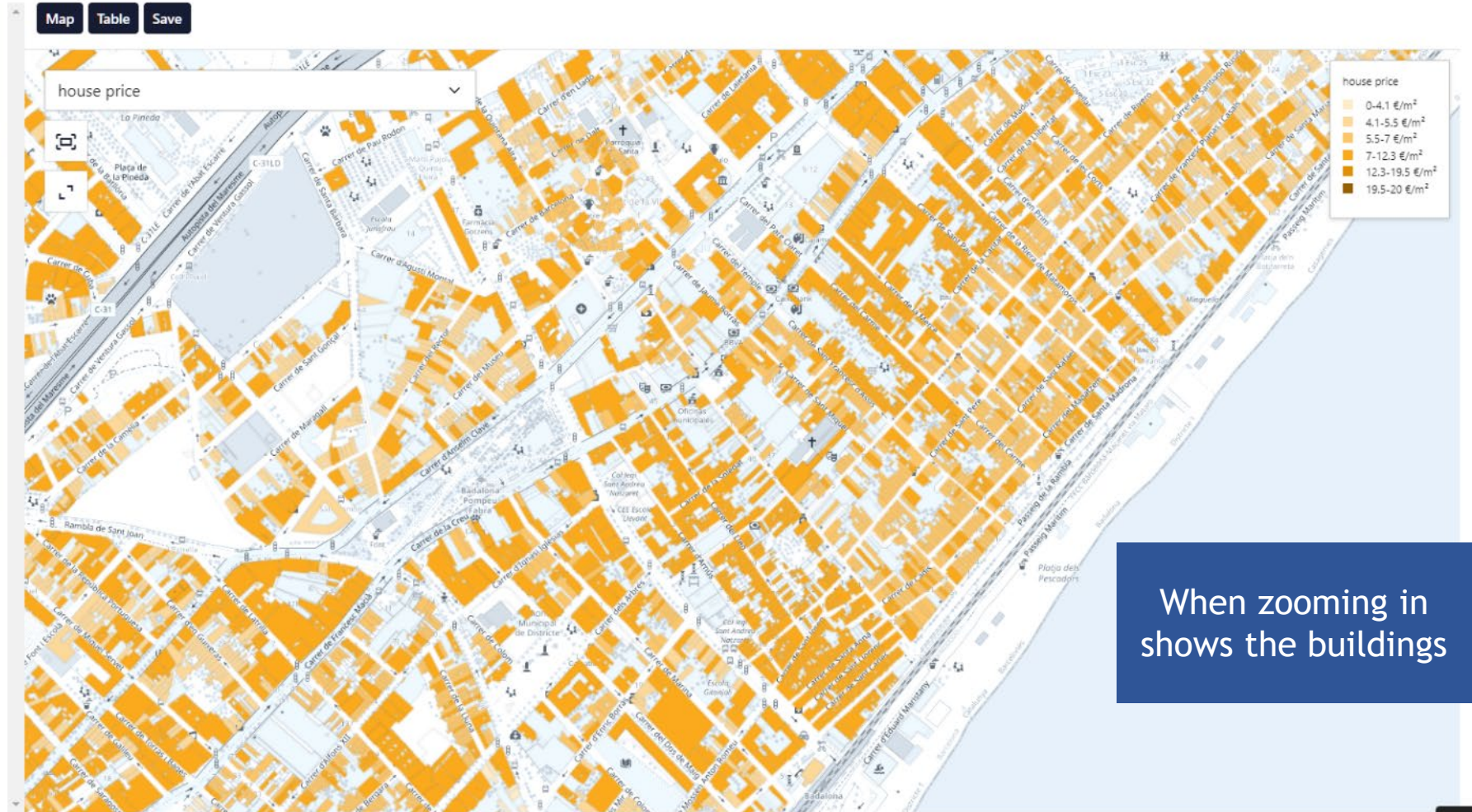
Define tu índice compuesto para determinar el ámbito de intervención del proyecto urbano de reforma.

Definir índice compuesto >>

Selecciona el ámbito de intervención del proyecto de reforma.

Selecciona

A composite indicator can be created



# The RETABIT platform

## Índice compuesto

Inicio Logout

### Definir indicador compuesto

Explica con qué criterios quieres definir el indicador compuesto.

Enviar

### Indicadores seleccionados

Puedes establecer el peso de cada indicador con la barra de desplazamiento

final energy consumption



median household income



### Indicadores disponibles

renewable energy consumption

pv potential generation

energy efficient and energy recovering\_homes

energy efficient and energy recovering homes

population income below 60 average

energy renovated residential buildings

Todos

house price

urban equipment at 15 min

green area surfaces

vulnerability heatwaves temperature rise

Innovation plan for vulnerable people

Map Table Save



The user selects the indicators and weight them with the sliders

Once is done, the platform normalise the indicators and aggregates them based on the weights

# The RETABIT platform

## Índice compuesto

### Definir indicador compuesto

Explica con qué criterios quieres definir el indicador compuesto.

Where are the areas with limited access to green spaces and essential urban amenities near buildings?

Enviar

### Indicadores seleccionados

Puedes establecer el peso de cada indicador con la barra de desplazamiento

urban equipment at 15 min

Baja Media Alta

green area surfaces

Baja Media Alta

accessibility to bike lane

Baja Media Alta

### Indicadores disponibles

renewable energy consumption

pv potential generation

energy efficient and energy recovering\_homes

energy efficient and energy recovering\_homes

Todos

median household income

house price

Innovation plan for vulnerable people

As there are many indicators, the user can provide a description and the platform will precreate the composite indicator using artificial intelligence methods.



# The RETABIT platform

## Renovation plan for vulnerable people

### Àmbito

Define tu índice compuesto para determinar el ámbito de intervención del proyecto urbano de reforma.

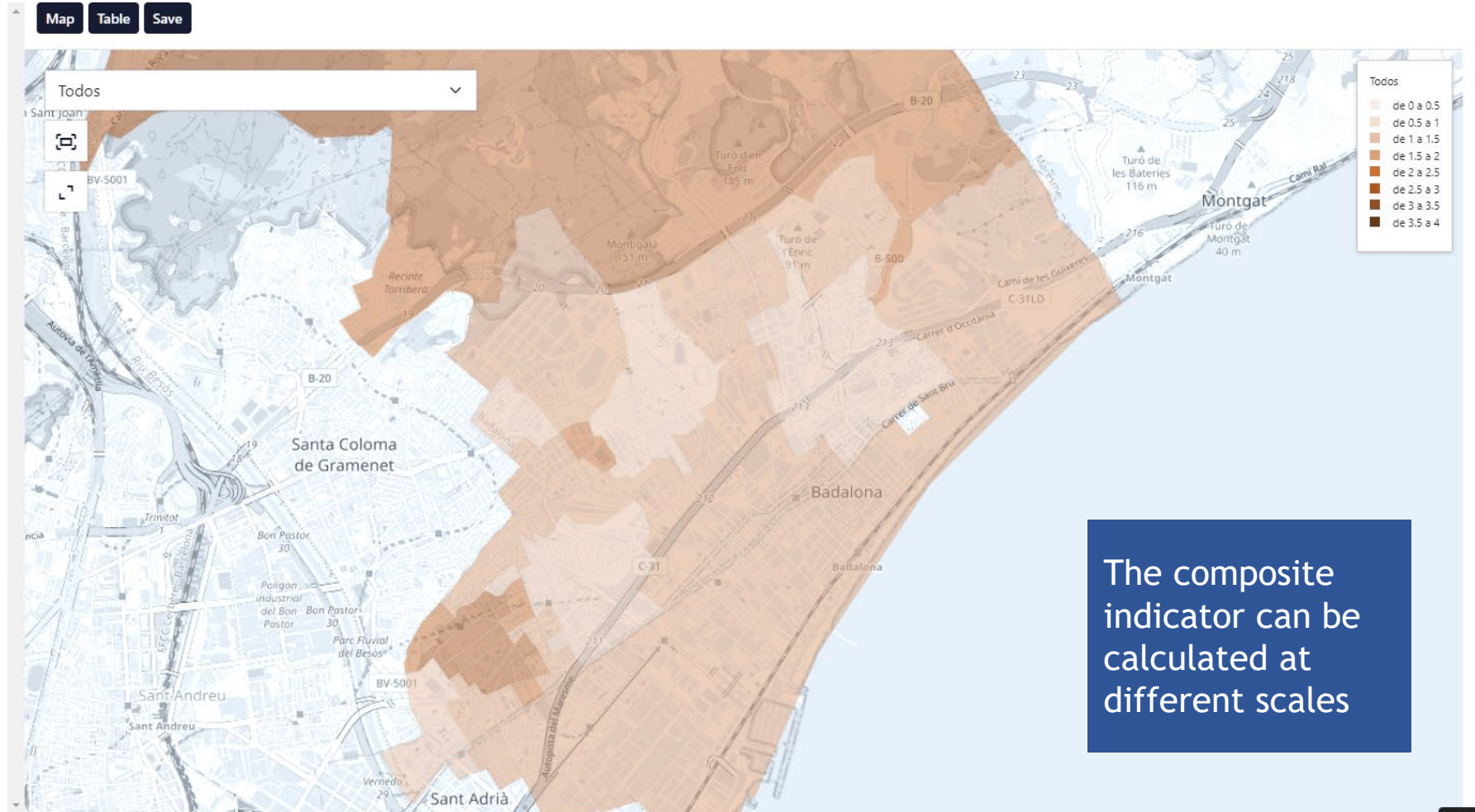
Definir índice compuesto >>

urban equipment at 15 min green area surfaces

accessibility to bike lane

Selecciona atributos de los edificios que quieres tener en cuenta para filtrar los edificios a incluir en los planes de reforma.

Seleccionar atributos >>



# The RETABIT platform

## Índice compuesto

### Definir indicador compuesto

Explica con qué criterios quieres definir el indicador compuesto.

Where are the areas where vulnerable inhabitants live in non-efficient buildings within an urban context that do not enhance energy efficiency?

Enviar

### Indicadores seleccionados

Puedes establecer el peso de cada indicador con la barra de desplazamiento

energy renovated residential buildings

Baja Media Alta

population income below 60 average

Baja Media Alta

vulnerability heatwaves temperature rise

Baja Media Alta

green area surfaces

Baja Media Alta

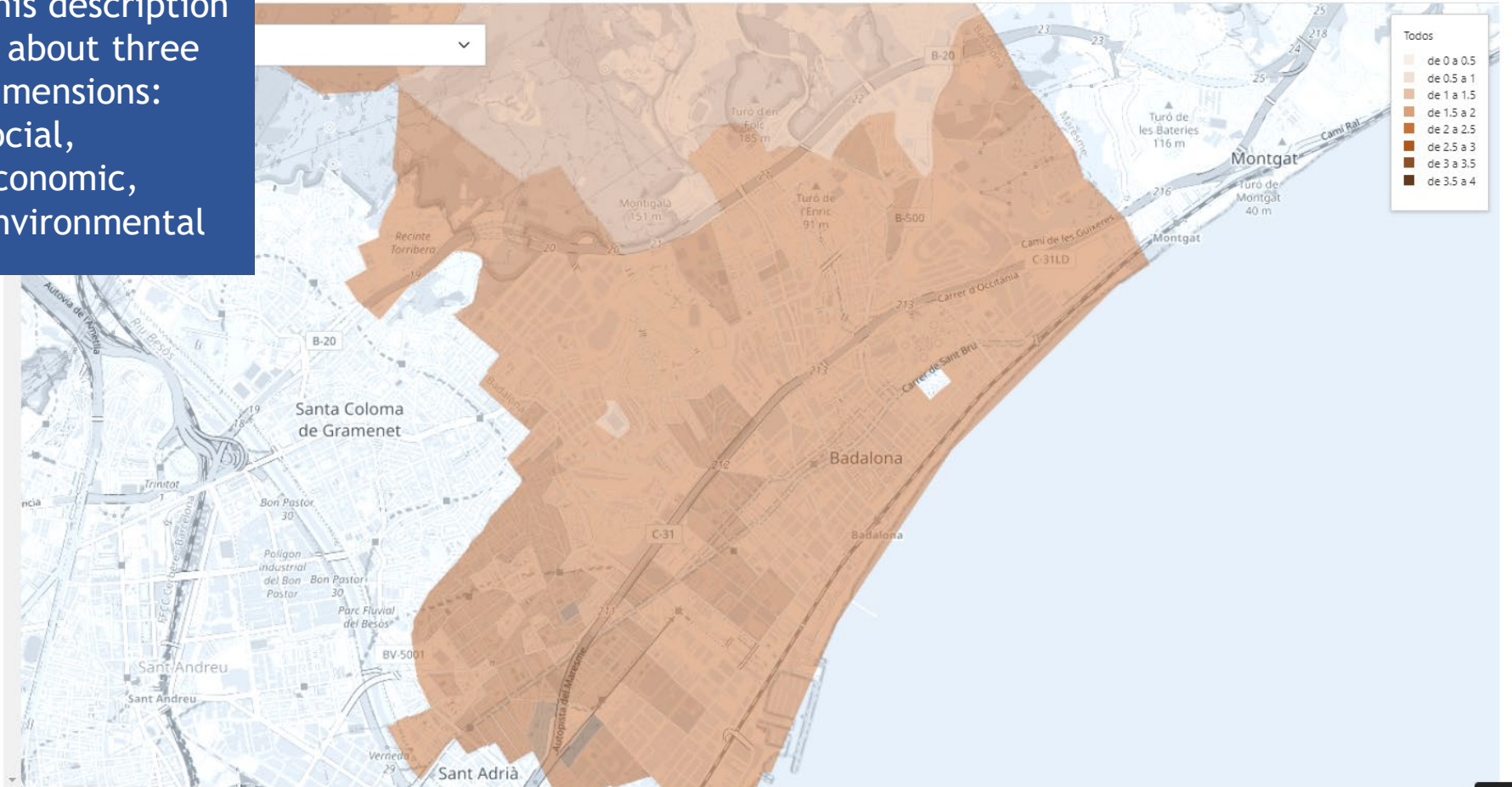
median household income

Baja Media Alta

### Indicadores disponibles

Innovation plan for vulnerable people

This description is about three dimensions: social, economic, environmental



# The RETABIT platform

## Renovation plan for vulnerable people

### Àmbito

Define tu índice compuesto para determinar el ámbito de intervención del proyecto urbano de reforma.

Definir índice compuesto >>

energy renovated residential buildings

population income below 60 average

vulnerability heatwaves temperature rise

green area surfaces

median household income

Selecciona el atributo que quieras tener en cuenta para definir el ámbito de reforma.

Selección

The attributes are summarized in the left pane



# The RETABIT platform

Atributos



## Listado completo de filtros

Puedes establecer el peso de cada filtro con la barra de desplazamiento

numberofdwellings

num\_floors

year

porcentaje\_ocupacion

Aplicar filtros

The user can filter the buildings by a set of attributes

novation plan for vulnerable people

Map Table Save



Inicio Logout

# The RETABIT platform

## Índice compuesto

Explica con qué criterios quieres definir el indicador compuesto.

Where are the areas where vulnerable inhabitants live in non-efficient buildings within an urban context that do not enhance energy efficiency?

Enviar

## Indicadores seleccionados

Puedes establecer el peso de cada indicador con la barra de desplazamiento

- energy renovated residential buildings  Baja  Media  Alta
- vulnerability heatwaves temperature rise  Baja  Media  Alta
- population income below 60 average  Baja  Media  Alta
- green area surfaces  Baja  Media  Alta
- median household income  Baja  Media  Alta

## Indicadores disponibles

renewable energy consumption

Inicio Logout

innovation plan for vulnerable people

Map Table Save



When the composite indicator is created, the user can display the sub-indicators



# The RETABIT platform

## Índice compuesto

Explica con qué criterios quieres definir el indicador compuesto.

Where are the areas where vulnerable inhabitants live in non-efficient buildings within an urban context that do not enhance energy efficiency?

Enviar

## Indicadores seleccionados

Puedes establecer el peso de cada indicador con la barra de desplazamiento

energy renovated residential buildings

Baja Media Alta

vulnerability heatwaves temperature rise

Baja Media Alta

population income below 60 average

Baja Media Alta

green area surfaces

Baja Media Alta

median household income

Baja Media Alta

## Indicadores disponibles

renewable energy consumption

Inicio Logout

Innovation plan for vulnerable people

Map Table Save

energy renovated residential buildings



When the composite indicator is created, the user can display the sub-indicators

# The RETABIT platform

## Índice compuesto

Explica con qué criterios quieres definir el indicador compuesto.

Where are the areas where vulnerable inhabitants live in non-efficient buildings within an urban context that do not enhance energy efficiency?

Enviar

## Indicadores seleccionados

Puedes establecer el peso de cada indicador con la barra de desplazamiento

energy renovated residential buildings

Baja Media Alta

vulnerability heatwaves temperature rise

Baja Media Alta

population income below 60 average

Baja Media Alta

green area surfaces

Baja Media Alta

median household income

Baja Media Alta

## Indicadores disponibles

renewable energy consumption

Inicio Logout

Innovation plan for vulnerable people

Map Table Save

vulnerability heatwaves temperature rise



When the composite indicator is created, the user can display the sub-indicators

# Take Aways

- Global and holistic perspective to address sustainability goals through building renovation: going **beyond** urban **energy** modeling.
- To this end, three main needs arise:
  - Adequate data **granularity**: to ensure reliability of analysis avoiding assumptions or inaccuracies.
  - **Standardization** of KPIs: to align global goals with renovation actions and address issues with adequate measures.
  - Use of **Composite Indicators**: To provide a comprehensive approach through a single index, leveraging Artificial Intelligence tools without oversimplifying intricate data.
- Consolidation of the **use** of platforms like RETABIT by the renovation stakeholders (administration, companies, professionals)



If you would like more information,  
please visit [ww.retabit.es](http://ww.retabit.es), or contact  
us at [info@retabit.es](mailto:info@retabit.es)

Thanks for your attention!



Proyecto PID2020-115936RB-C21  
Financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación