



Identificació de les necessitats de rehabilitació energètica en àrees d'atenció especial de l'AMB

IV JORNADES HABITATGE
HABITATGE, POBRESA ENERGÈTICA I SALUT

Ciutadella 16 de novembre de 2018



Casa Farnsworth de Mies van der Rohe (Illinois 1946-1951)

*“Uno de los mejores ejemplos de la arquitectura de vivienda unifamiliar del siglo XX,
y en general de la Arquitectura Internacional”*

Wikipedia



Casa Farnsworth de Mies van der Rohe (Illinois 1946-1951)

“Al ser una simple estructura envuelta en vidrio responde a la concepción de un mirador, con lo que se brinda homenaje a la belleza del espacio que circunda la casa”

Arquitextos



Casa Farnsworth de Mies van der Rohe (Illinois 1946-1951)

*“En esta casa, con sus cuatro muros de cristal,
me siento como un animal al acecho, siempre alerta, siempre inquieta”*

Edith Farnsworth

FALTA DE SENSIBILITAT

O

FALTA D'ARQUITECTURA?

Casa Farnsworth de Mies van der Rohe (Illinois 1946-1951)



Demanda calefacció*

20.667 kWh/any

148,5 kWh/m²·any

Qualificació F-G

Casa Farnsworth de Mies van der Rohe (Illinois 1946-1951)

*Análisis de la influencia, en la demanda de climatización, de estrategias pasivas en viviendas con grandes superficies acristaladas, mediante un código de simulación. La casa Farnsworth. doi:10.20868/ade.2018.3798



Demanda refrigeració*

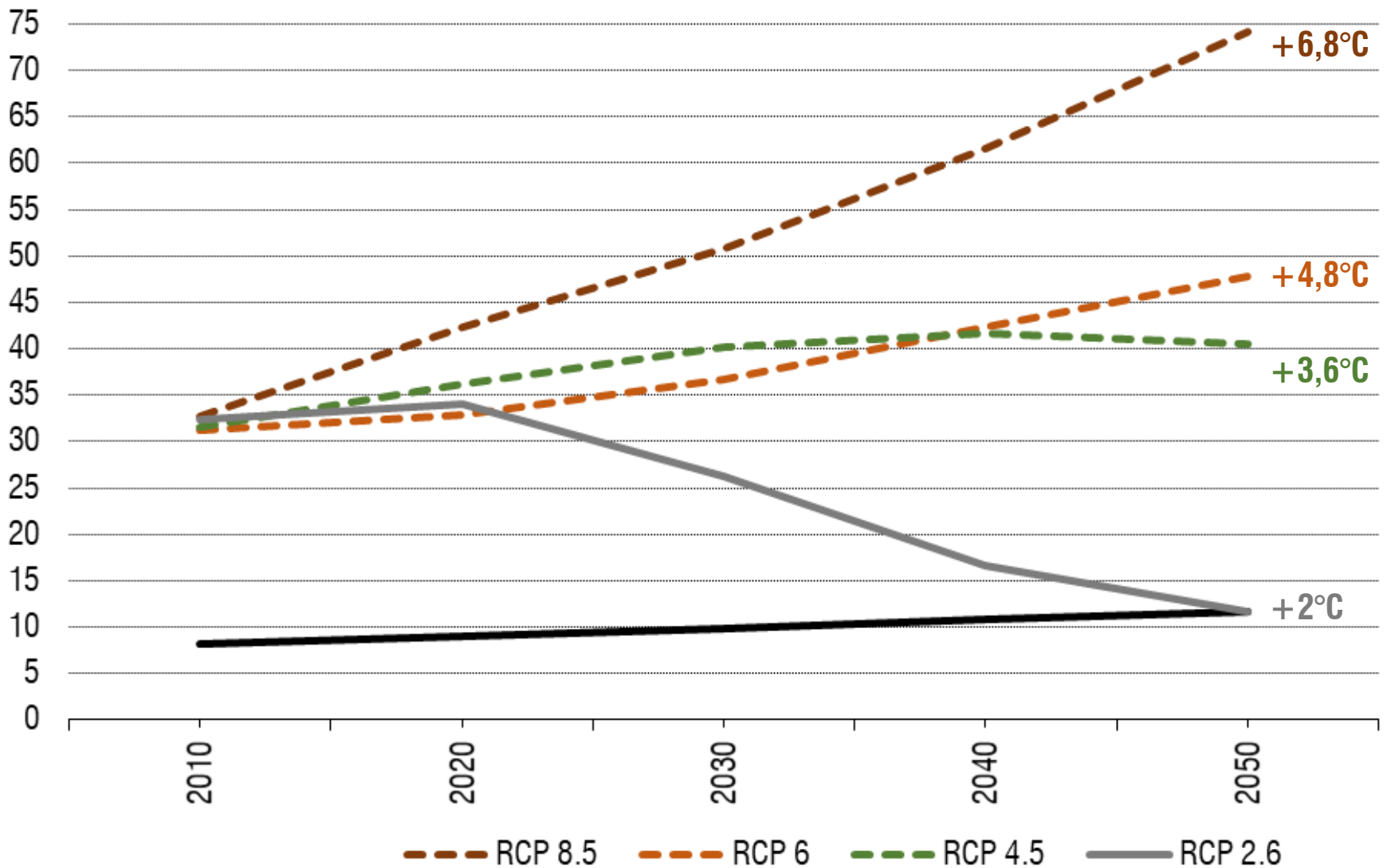
14.325 kWh/any

102,9 kWh/m²·any

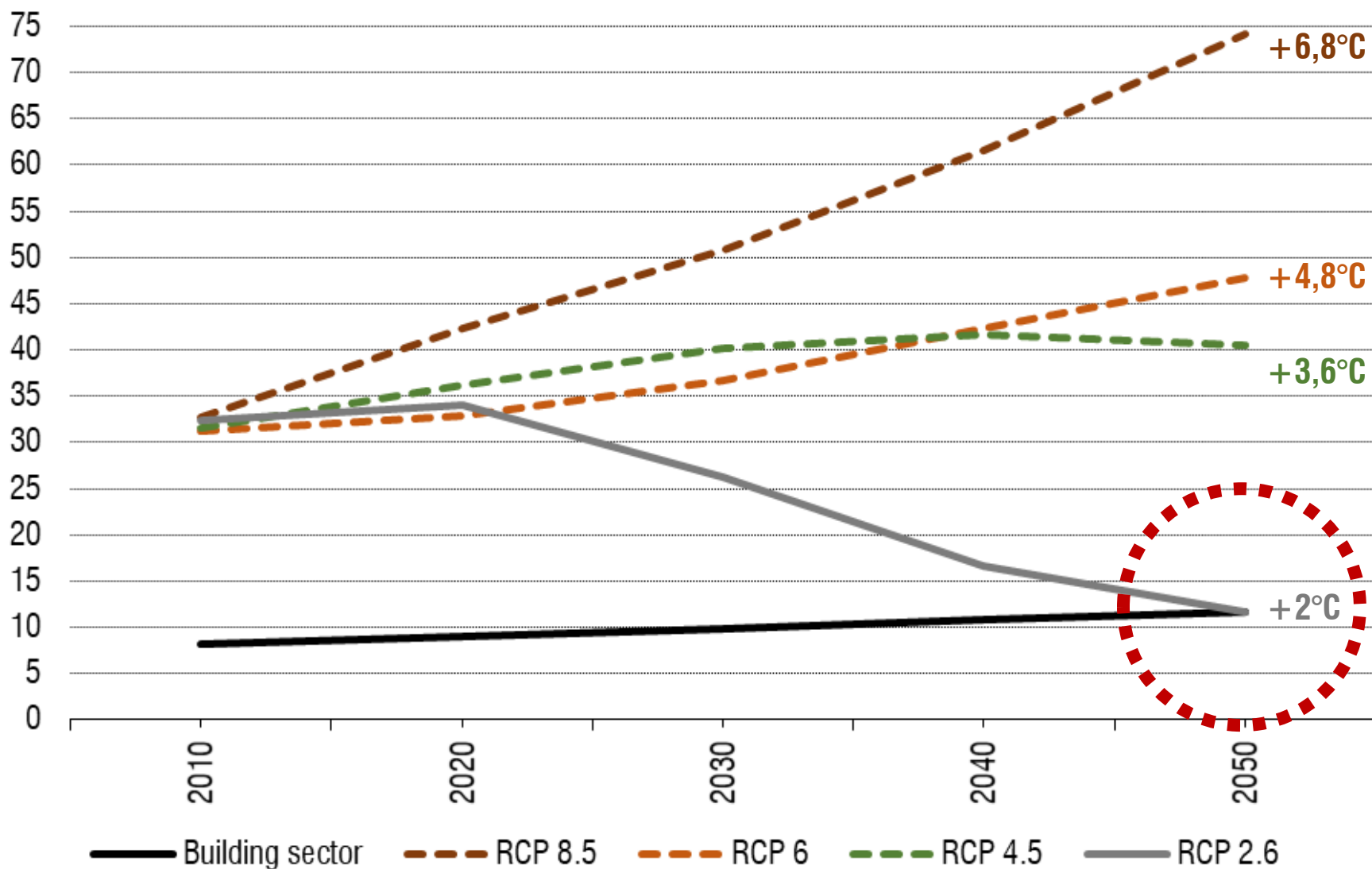
Qualificació G

Casa Farnsworth de Mies van der Rohe (Illinois 1946-1951)

*Análisis de la influencia, en la demanda de climatización, de estrategias pasivas en viviendas con grandes superficies acristaladas, mediante un código de simulación. La casa Farnsworth. doi:10.20868/ade.2018.3798



Evolució de les emissions de CO2 anuals mundials (GtCO2/any)



Evolució de les emissions de CO2 anuals mundials (GtCO2/any)

**Paradigma
sostenibilista**

Edificació

Habitants

Recursos

**Elements
estructurals
de la pobresa
energètica**

**Demanda
energètica**

**Renda
familiar**

**Cost de
l'energia**

Vivint en una
casa farnsworth...

148

kWh/m²·any

251

kWh/m²·any

Renda
familiar

?

3.100

€/any

4.400

€/any

On es pot actuar?

**Demanda
energètica**

**Renda
familiar**

**Cost de
l'energia**

PIB

**Sector
E**

economia

El president de la patronal elèctrica: "A Espanya no hi ha un problema de pobresa energètica, sinó de pobresa, i punt"

Eduardo Montes nega que la llum sigui cara i demana l'Estat assumeixi els costos que no són purament elèctrics

XAVIER GRAU Barcelona 28/10/2014 11:02



El president de la patronal elèctrica Unesa, Eduardo Montes, no creu que a Espanya la pobresa energètica sigui el problema "més urgent", sinó que hi ha un problema de "pobresa i punt". Per Montes, amb un atur per sobre del 20% i un milió de llars sense ingressos, la pobresa energètica no és pitjor que d'altres pobreses com la de vestir o la de menjar.

economia

L'energia s'encareix a Espanya molt per sobre que a la UE l'última dècada

La inflació repunta fins al 2% per l'encariment de la llum i els carburants

XAVIER GRAU Barcelona 30/05/2018 13:30



Els preus del gas i l'electricitat per a les llars a Espanya se situa entre els més cars de la Unió Europea (UE) i, en l'última dècada, l'energia s'ha encarit a l'Estat molt per sobre que la mitjana dels 28 estats de la Unió, segons les dades publicades aquest dimecres per l'Eurostat, l'organisme d'estadístiques europees.

Així, segons les dades de l'Eurostat Espanya és el sisè estat amb l'electricitat més cara per a les llars de la UE, segons les últimes dades, referides al segon semestre de l'any passat, amb 0,2177 euros el quilowatt hora (kWh), només superat per Alemanya, Dinamarca, Bèlgica, Irlanda i Portugal.

economia

CONSUM

El preu de l'energia es dispara

El rebut de la llum al setembre és el tercer més car de la història, i el gas també segueix a l'alça

ALBERT CADANET Barcelona 01/10/2018 23:05



El preu de l'energia creix imparable. Segons l'associació de consumidors Facua, el rebut de la llum durant el mes de setembre va ser el tercer més elevat de tota la història. Per la seva banda, tal com indica l'Organització de Consumidors i Usuaris (OCU), el preu del gas natural durant el quart trimestre va créixer un 8,4% en comparació al trimestre anterior. Es tracta de l'increment més elevat d'aquest 2018.

A efectes pràctics, les dues pujades es tradueixen en un increment dels costos que han d'assumir els consumidors. Segons Facua, cada usuari de la xarxa elèctrica ha pagat, de mitjana, 83,55 euros al setembre, un 16% més respecte al mateix període de l'any passat.

economia

El govern espanyol aprova les mesures per rebaixar la factura de la llum i deroga l'impost al sol

També posa en marxa el bo social per a la calefacció i amplia l'elèctric a famílies monoparentals

JÚLIA MANRESA Madrid 05/10/2018 13:41



Un bo social per a la calefacció

L'altra gran novetat és la posada en marxa d'un bo social per a la calefacció, que s'ha anomenat "bo social tèrmic". Aquest bo social inclou els combustibles de la calefacció (gas natural, butà, gasoil, pellets...) i, per tant, es pot entendre com una ampliació del bo elèctric a altres fonts d'energia. Anirà a càrrec de l'Estat i no de les companyies elèctriques com passa amb el bo ja vigent. S'abonarà com un txec directe que es farà arribar a les famílies beneficiàries. Els criteris poden variar en funció de la temperatura de la zona on visqui el sol·licitant.

On es pot actuar?

**Demanda
energètica**

**Renda
familiar**

**Cost de
l'energia**

PIB

**Sector
E**

barcelona

L'ajuntament de Barcelona proporciona ajuts per pal·liar la pobresa energètica

El 2014, el consistori va destinar un total de 634.426,74 euros en matèria de pobresa energètica, més del 26% respecte al 2013

ARNAU ROMANÍ Barcelona 14/02/2015 11:50



La pobresa energètica es defineix com la incapacitat d'una llar de satisfer els serveis d'energia i aigua per cobrir les necessitats bàsiques dels seus membres. Dissortadament, a la ciutat de Barcelona hi ha força persones i famílies senceres que pateixen dificultats econòmiques i en molts casos pobresa energètica, ja que no poden mantenir l'habitatge en unes condicions de climatització adequades per a la salut (18 a 20

societat

Barcelona ha evitat 10.000 talls de subministrament l'últim any i mig

El món local i les entitats pressionen els governs perquè s'asseguin amb les companyies elèctriques

ARA Barcelona 08/11/2018 13:30



L'alcaldesa de Barcelona ha definit el món local com la "trinxera" en la lluita contra la pobresa energètica durant el 2n Congrés Català de Pobresa Energètica, que se celebra aquest dijous i divendres a Barcelona. Colau tornava a recordar així que són els ajuntaments les institucions que estan evitant que milers de famílies es quedin sense aigua, llum i gas cada mes a Catalunya. En el cas de Barcelona, Colau ha dit que el consistori ha aturat 10.000 talls de subministrament en l'últim any i mig.

On es pot actuar?

**Demanda
energètica**

**Renda
familiar**

**Cost de
l'energia**

PIB

**Sector
E**

Demanda energètica

ACA reclama:

“Impulso de la rehabilitación energética de edificios con enfoque de pobreza energética, como solución a medio y largo plazo a esta problemática y como medida preventiva para reducir la vulnerabilidad futura de la población”

Identificació de les necessitats de rehabilitació energètica del parc residencial de l'àrea metropolitana de Barcelona, per generar criteris de prioritització a l'hora de desenvolupar instruments d'impuls

Cíclica [space · community · ecology]

Escola d'Arquitectura del Vallès de la Universitat Politècnica de Catalunya

Energiea

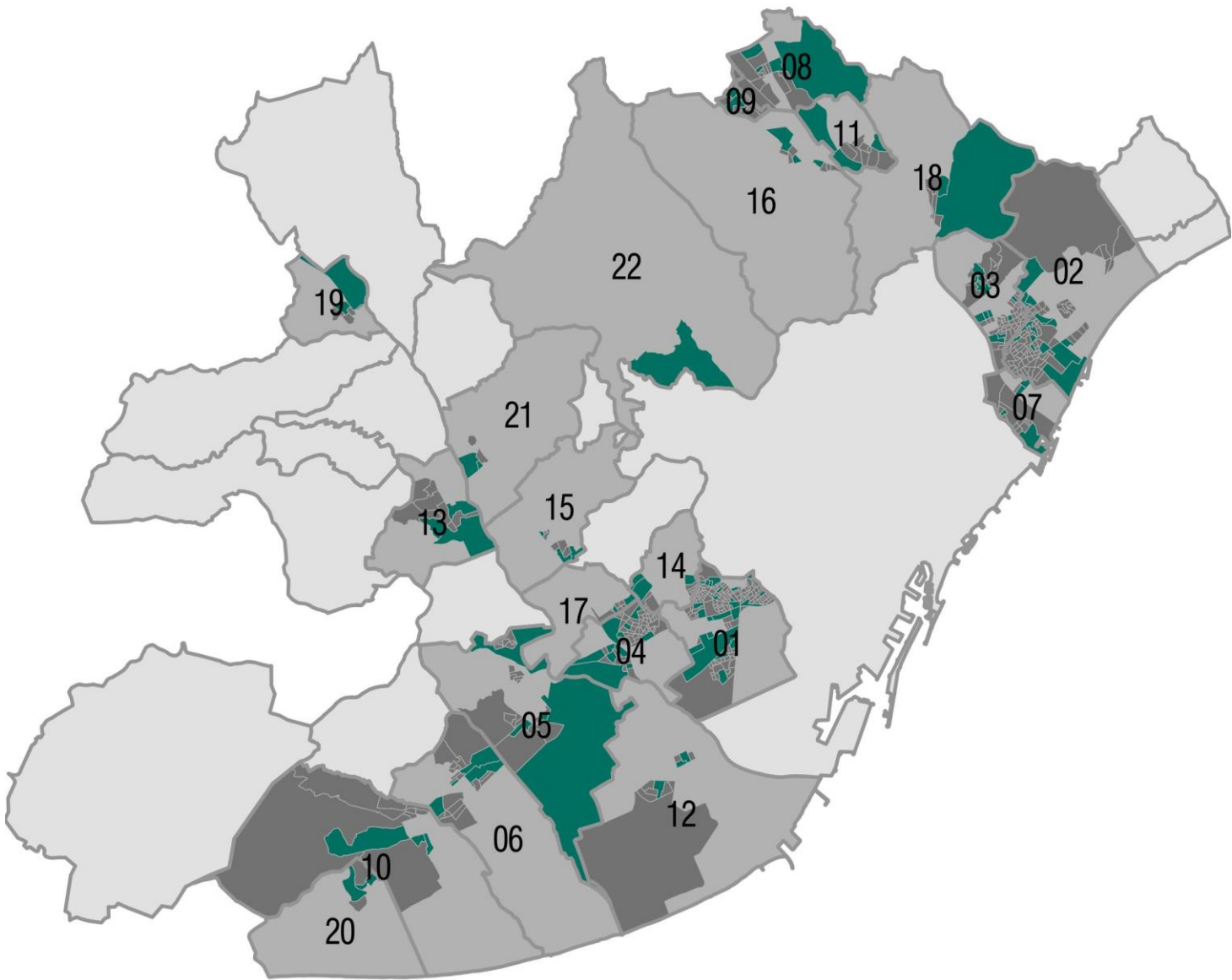
Promotor

Consorci Metropolità de l'Habitatge de l'AMB



energea





- 1 Hospitalet de Llobregat
- 2 Badalona
- 3 Santa Coloma de Gramenet
- 4 Cornellà de Llobregat
- 5 Sant Boi de Llobregat
- 6 Viladecans
- 7 Sant Adrià del Besòs
- 8 Barberà del Vallès
- 9 Badia del Vallès
- 10 Gavà
- 11 Ripollet
- 12 El Prat de Llobregat
- 13 Sant Vicenç dels Horts
- 14 Esplugues de Llobregat
- 15 Sant Feliu de Llobregat
- 16 Cerdanyola del Vallès
- 17 Sant Joan Despí
- 18 Montcada i Reixac
- 19 Sant Andreu de la Barca
- 20 Castelldefels
- 21 Molins de Rei
- 22 Sant Cugat del Vallès

	22 Municipis analitzats	Àmbit d'estudi general	Subàmbit d'estudi de caracterització energètica
Seccions censals	1.006 u	568 u	568 u
Immobles	90.855 u	35.353 u	23.679 u
Immobles residencials	77.863 u	30.165 u	23.679 u
Habitatges	552.469 u	263.654 u	204.394 u
Superfície total	107.027.483 m2	40.913.867 m2	20.797.316 m2
Superfície sobre rasant	91.661.547 m2	36.292.725 m2	19.428.444 m2
Superfície sobre rasant residencial	47.398.601 m2	20.013.874 m2	15.096.854 m2

Intervenció en l'envolupant

Reducció de la transmissió
entre el 33% i el 86%

+

Canvis del sistema de calefacció

Augment del rendiment
entre el 112% i el 302%



A



B



L'eina disposa d'un innovador programari basat en tècniques Big Data capaç de determinar les característiques específiques de cada edifici, realitzar una simulació energètica hora a hora a partir d'un model tèrmic multi-zonal, i valorar els efectes energètics i econòmics d'una rehabilitació particularitzada de l'immoble

**Caracterització
arquitectònica**

1

**Caracterització
energètica**

2

**Caracterització
econòmica**

3

**Criteris
d'intervenció**

4

1

Caracterització arquitectònica

11 indicadors

Cornellà del Llobregat
Nombre d'habitatges per immoble



1

Caracterització arquitectònica

11 indicadors

Cornellà del Llobregat
Any de construcció



1

Caracterització arquitectònica

11 indicadors

Immables de fins a 1935	Immables de PB a PB+2
	Immables de PB+3 o més
Immables de 1936 a 1960	Immables de PB a PB+2
	Immables de PB+3 o més
Immables de 1961 a 1980	Immables de PB a PB+2
	Immables de PB+3 o més
Immables de 1981 a 2007	Immables de PB a PB+2
	Immables de PB+3 o més
Immables de 2008 en endavant	Immables de PB a PB+2
	Immables de PB+3 o més

	Immoble unifamiliar					Immoble plurifamiliar					TOTAL
	Immoble en edific. aïllada	Immoble en edific. en filera	Immoble en edific. seg. alin. a vial	Immoble en edific. vol. específica	Indet.	Immoble en edific. aïllada	Immoble en edific. en filera	Immoble en edific. seg. alin. a vial	Immoble en edific. vol. específica	Indet.	
	57	5	1.268	49	46	9	-	957	20	17	2.428
	-	1	35	-	2	-	-	1.291	24	-	1.353
	316	89	2.714	97	101	70	33	2.569	221	27	6.237
	-	-	137	1	5	-	-	11.216	2.336	27	13.722
	1.383	171	2.130	93	56	568	479	4.035	1.124	24	10.063
	9	1	195	6	4	52	509	107.662	68.725	45	177.208
	1.255	273	772	84	14	635	626	3.273	816	2	7.750
	11	119	329	19	3	87	981	19.970	15.655	179	37.353
	168	19	76	1	2	21	-	313	5	-	605
	-	-	45	-	-	2	31	2.576	3.439	842	6.935
TOTAL	3.199	678	7.701	350	233	1.444	2.659	153.862	92.365	1.163	263.654

Àmbit d'estudi
Segmentació tipològica

2

**Caracterització
energètica**

**Llindar
SALUT**

**Us climàtic:
16 °C**

**Usos no climàtics:
3.080 kWh/l·lar·any**

**Llindar
CONFORT**

**Us climàtic:
17-20 °C**

**Usos no climàtics:
5.820 kWh/l·lar·any**

2

Caracterització energètica

Comportament tèrmic
3 indicadors

Demanda energètica
4 indicadors

Consum energètic
5 indicadors

Eficàcia de la intervenció
1 indicador

Cornellà del Llobregat
Temps d'autonomia tèrmica
Estat actual – Llindar salut



2

Caracterització energètica

Comportament tèrmic

3 indicadors

Demanda energètica

4 indicadors

Consum energètic

5 indicadors

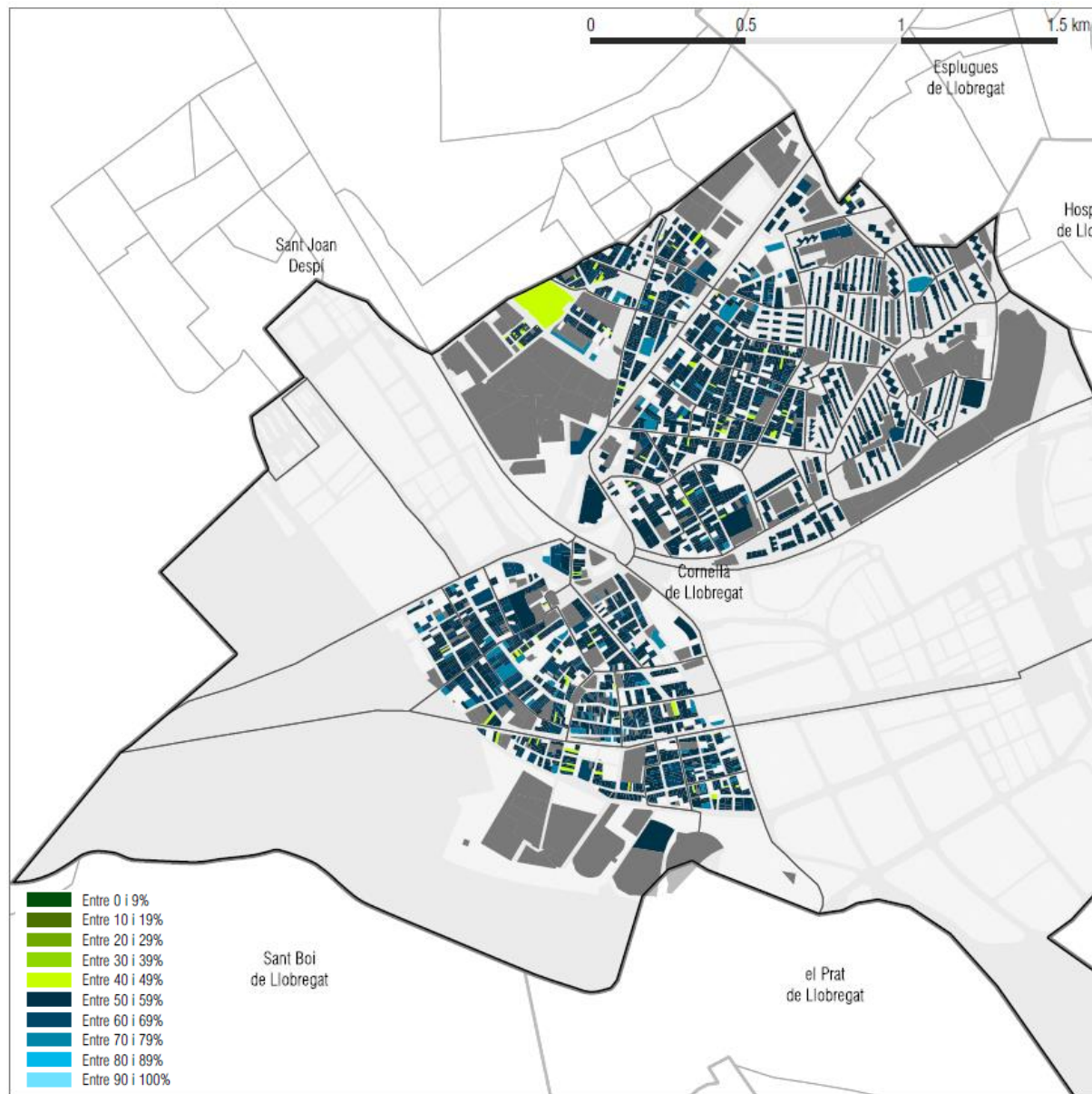
Eficàcia de la intervenció

1 indicador

Cornellà del Llobregat

Temps d'autonomia tèrmica

Estat post-intervenció – Llindar salut



2

Caracterització energètica

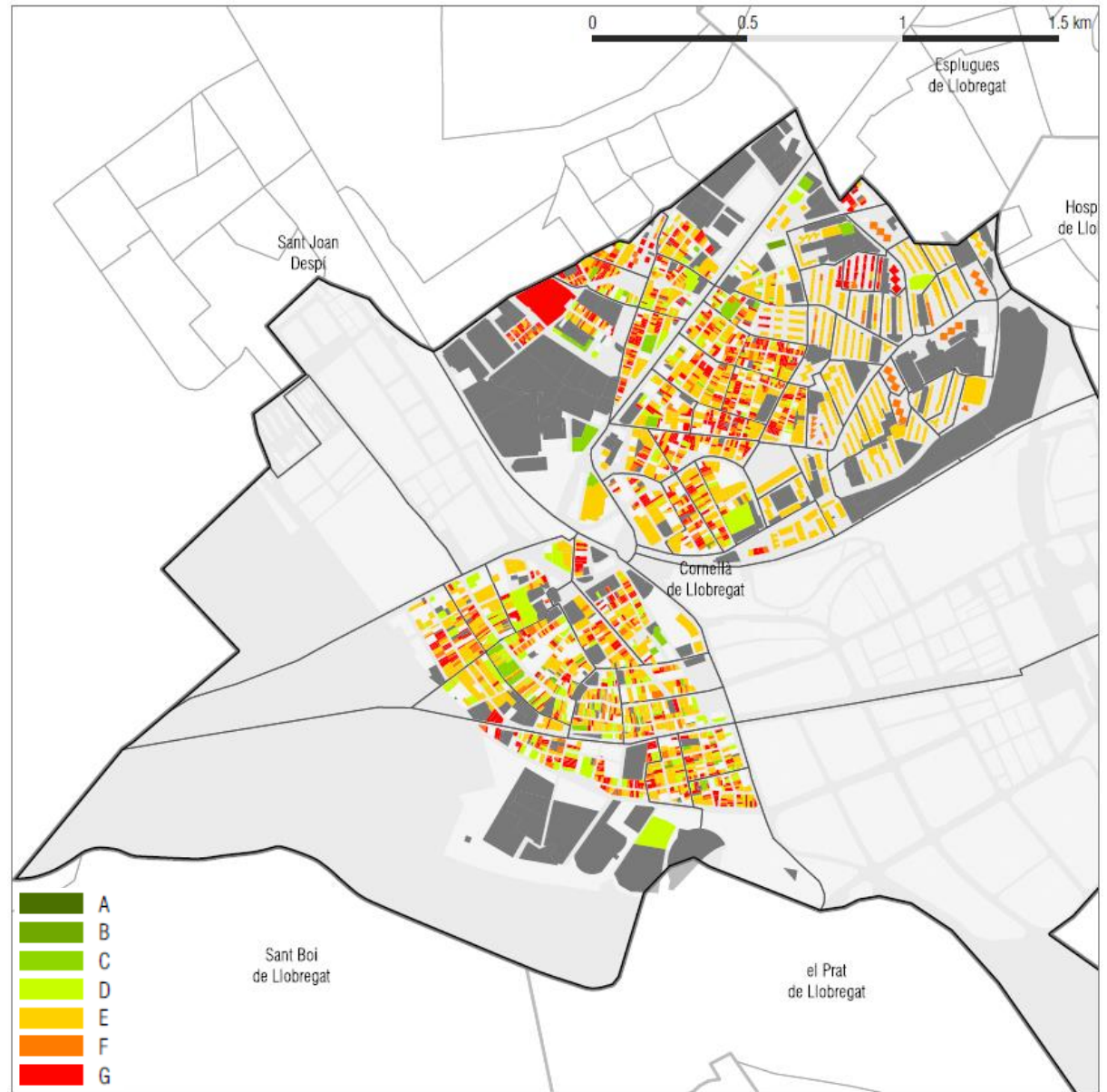
Comportament tèrmic
3 indicadors

Demanda energètica
4 indicadors

Consum energètic
5 indicadors

Eficàcia de la intervenció
1 indicador

Cornellà del Llobregat
Qualificació energètica
Estat actual – Llindar confort



2

Caracterització energètica

Comportament tèrmic

3 indicadors

Demanda energètica

4 indicadors

Consum energètic

5 indicadors

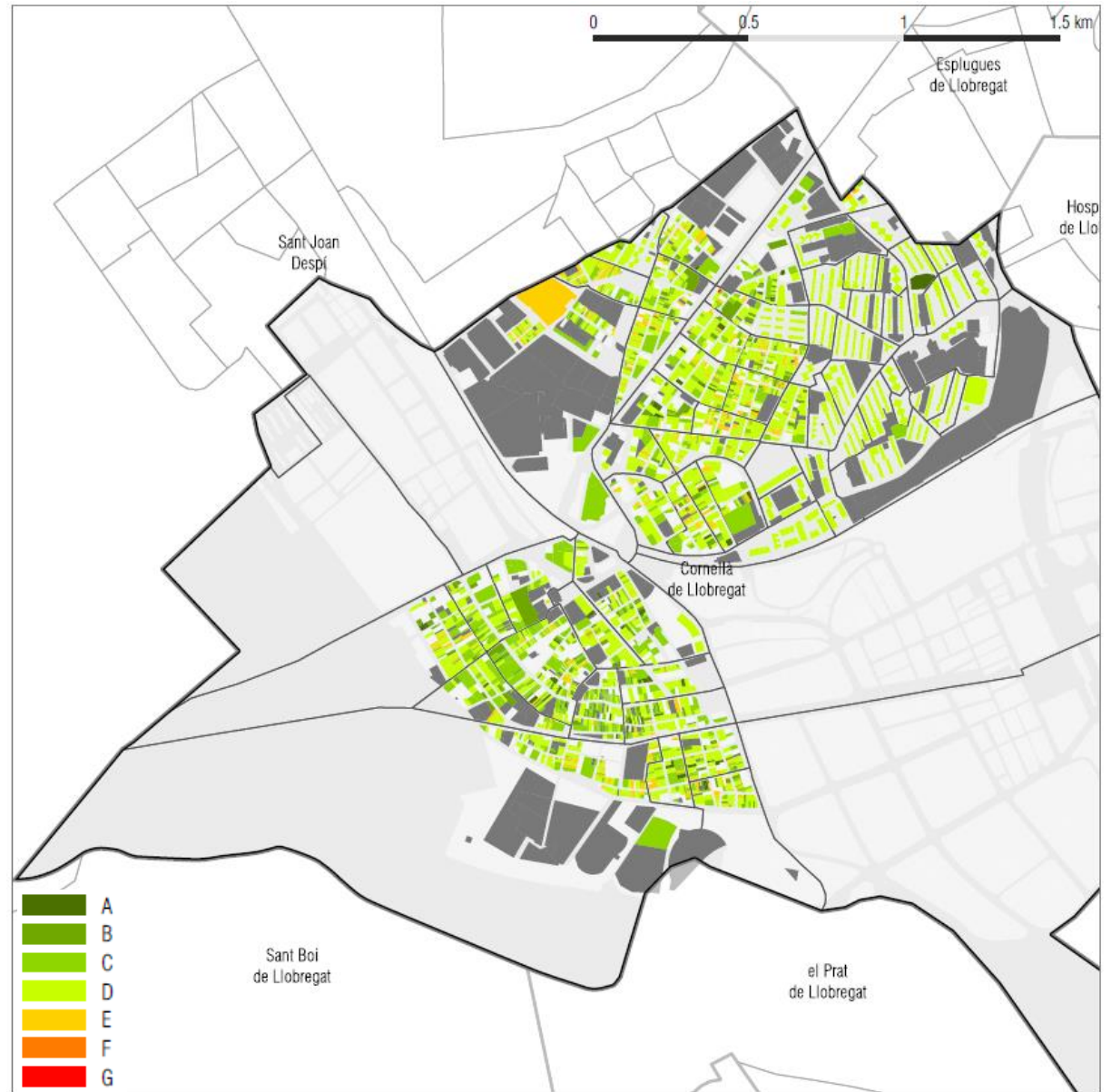
Eficàcia de la intervenció

1 indicador

Cornellà del Llobregat

Qualificació energètica

Estat post-intervenció – Llindar confort



2

Caracterització energètica

LLINDAR

CONFORT



SALUT

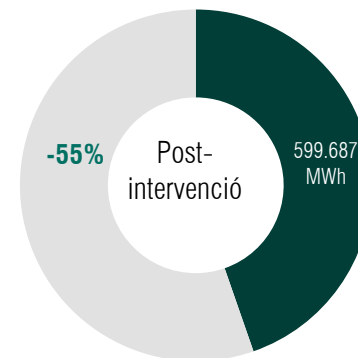
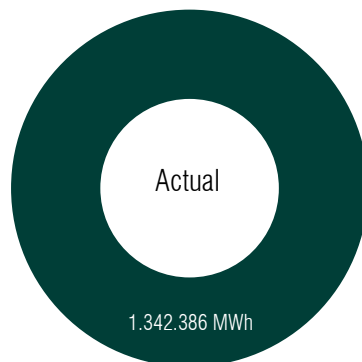
ESCENARI	
ACTUAL	POST-INTERVENCIÓ
40% (3.497 hores) – 1.268 graus-dia	46% (4.028 hores) – 952 graus-dia
48% (4.193 hores) – 645 graus-dia	56% (4.952 hores) – 388 graus-dia

Àmbit d'estudi
Autonomia tèrmica

2

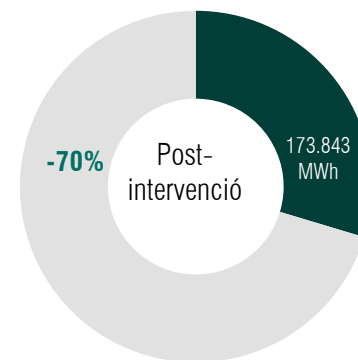
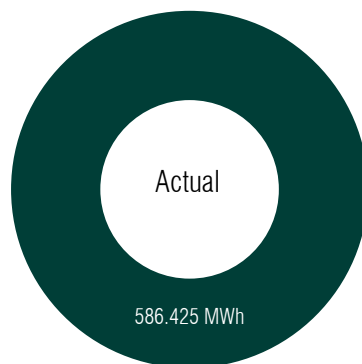
Caracterització energètica

Llindar confort



■ Demanda total calefacció CTE

Llindar salut

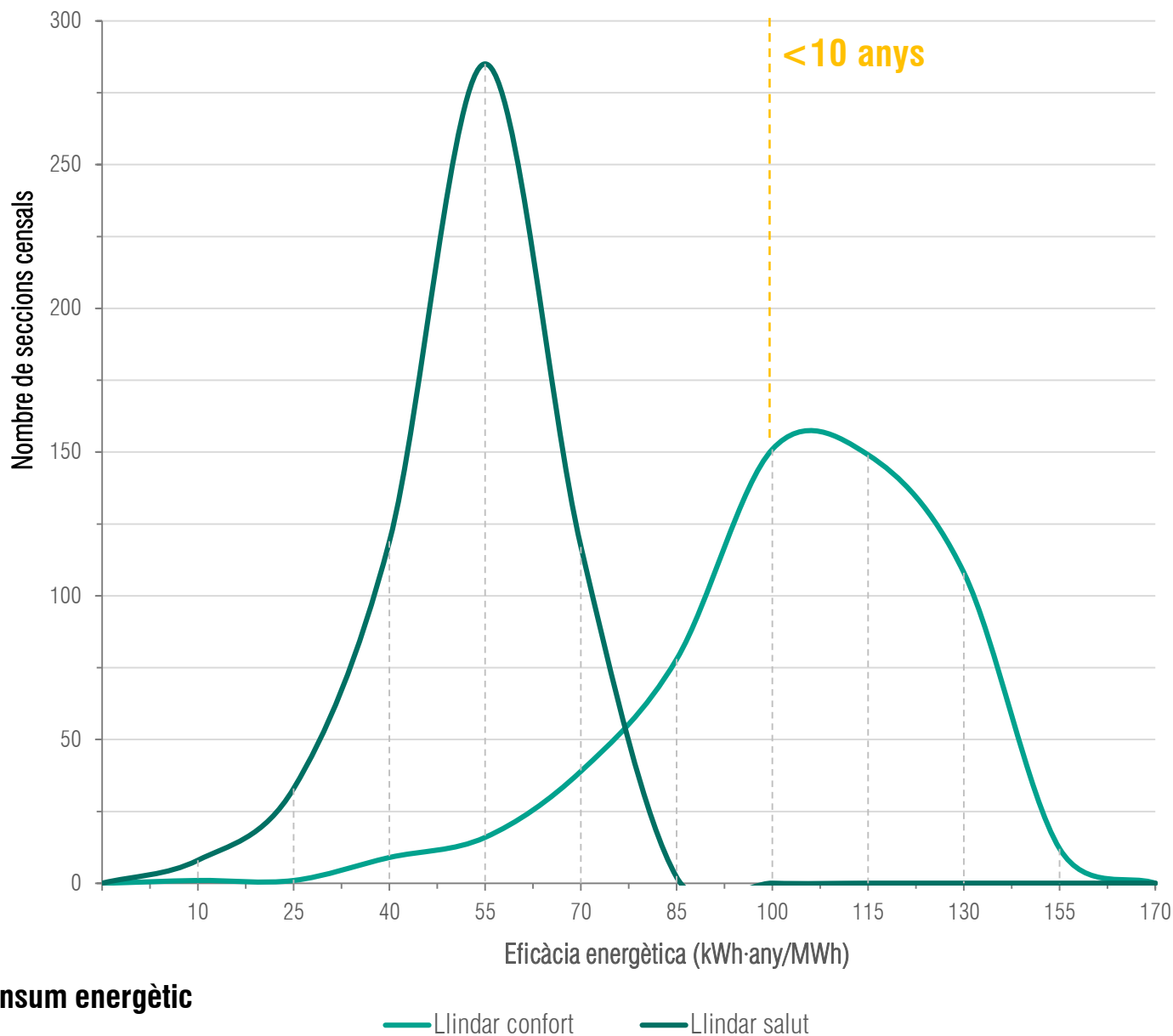


■ Demanda total calefacció Salut

Àmbit d'estudi
Demanda energètica

2

Caracterització energètica

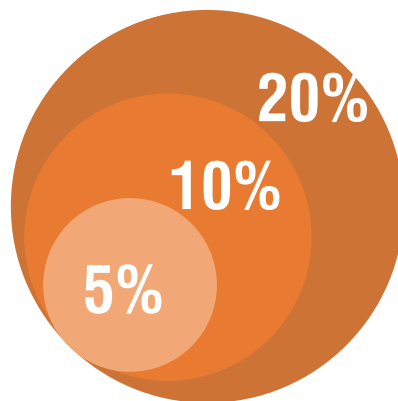


Àmbit d'estudi

Eficàcia en la reducció del consum energètic

3

**Caracterització
econòmica**



Enfoc ingressos-despeses:
5-10% Vulnerabilitat
10-20% Pobresa
>20% Pobresa Severa



**Renda
familiar
anual**

3

Caracterització econòmica

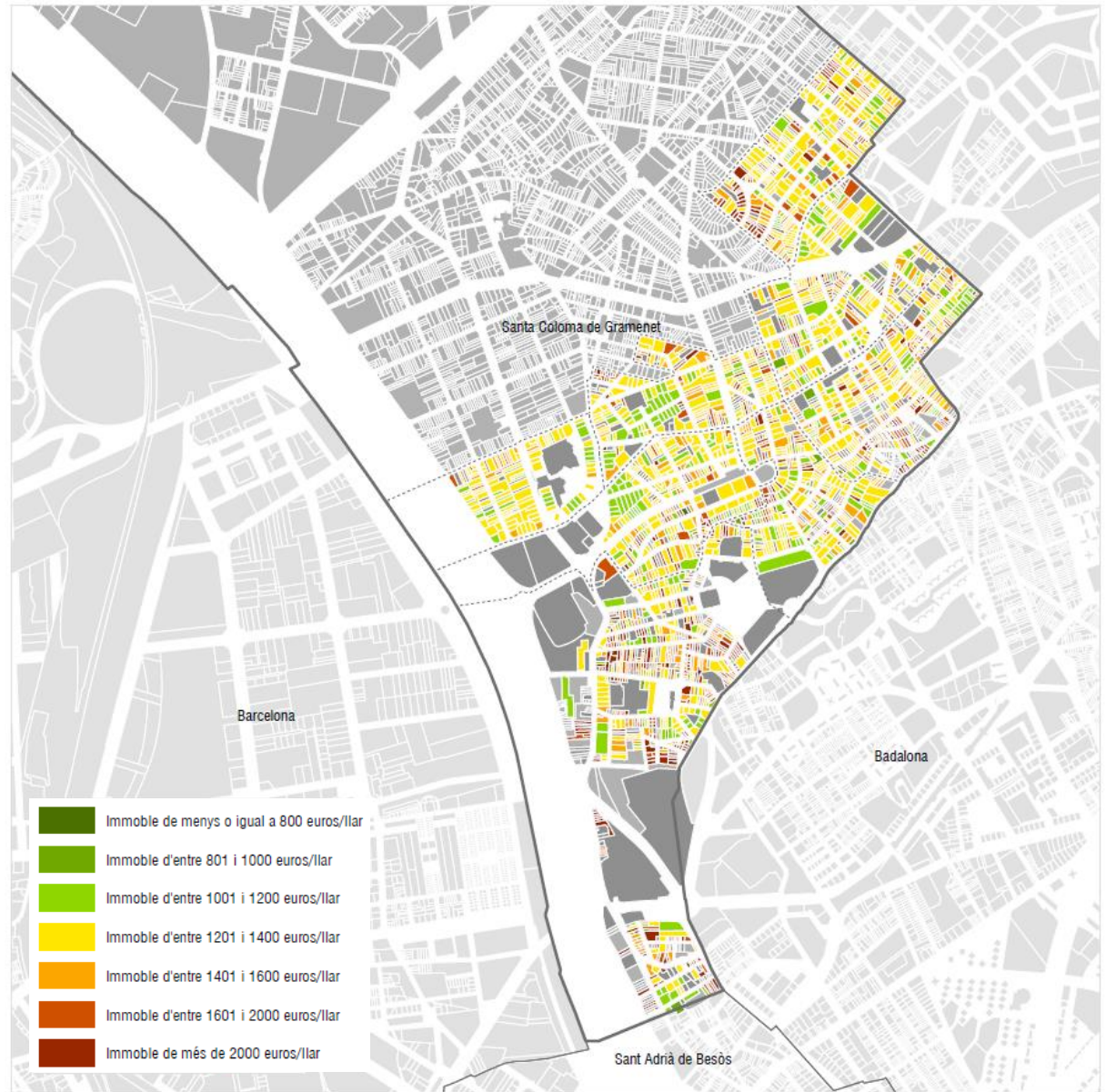
Cost de l'energia
3 indicadors

Pobresa energètica
4 indicadors

Impacte econòmic de la intervenció
2 indicadors

Eficàcia de la intervenció
2 indicador

Santa Coloma de Gramenet
Cost econòmic de l'energia
Estat actual – Llindar confort



3

Caracterització econòmica

Cost de l'energia
3 indicadors

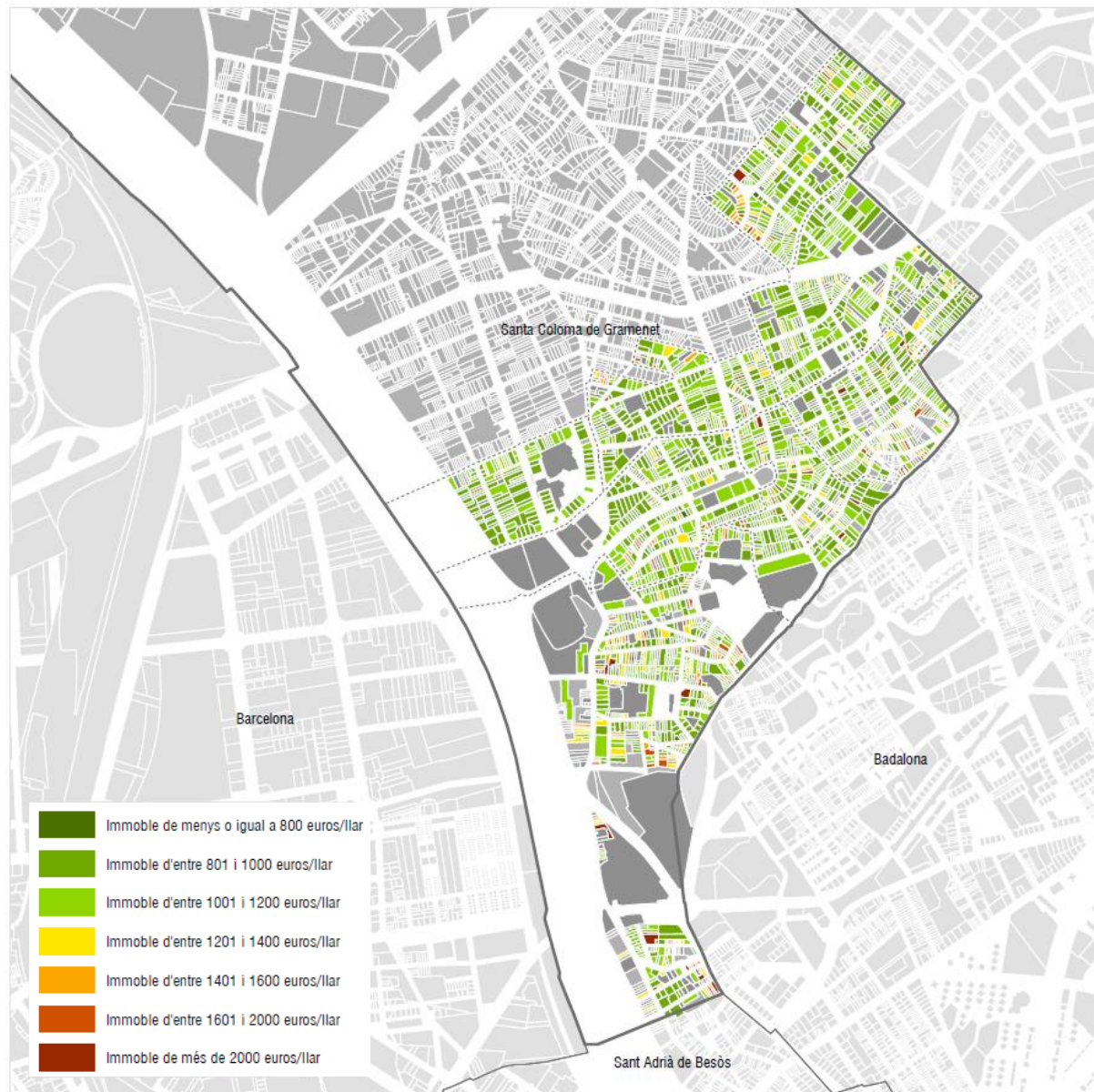
Pobresa energètica
4 indicadors

Impacte econòmic de la intervenció
2 indicadors

Eficàcia de la intervenció
2 indicador

Santa Coloma de Gramenet
Cost econòmic de l'energia

Estat post-intervenció – Llindar confort



3

Caracterització econòmica

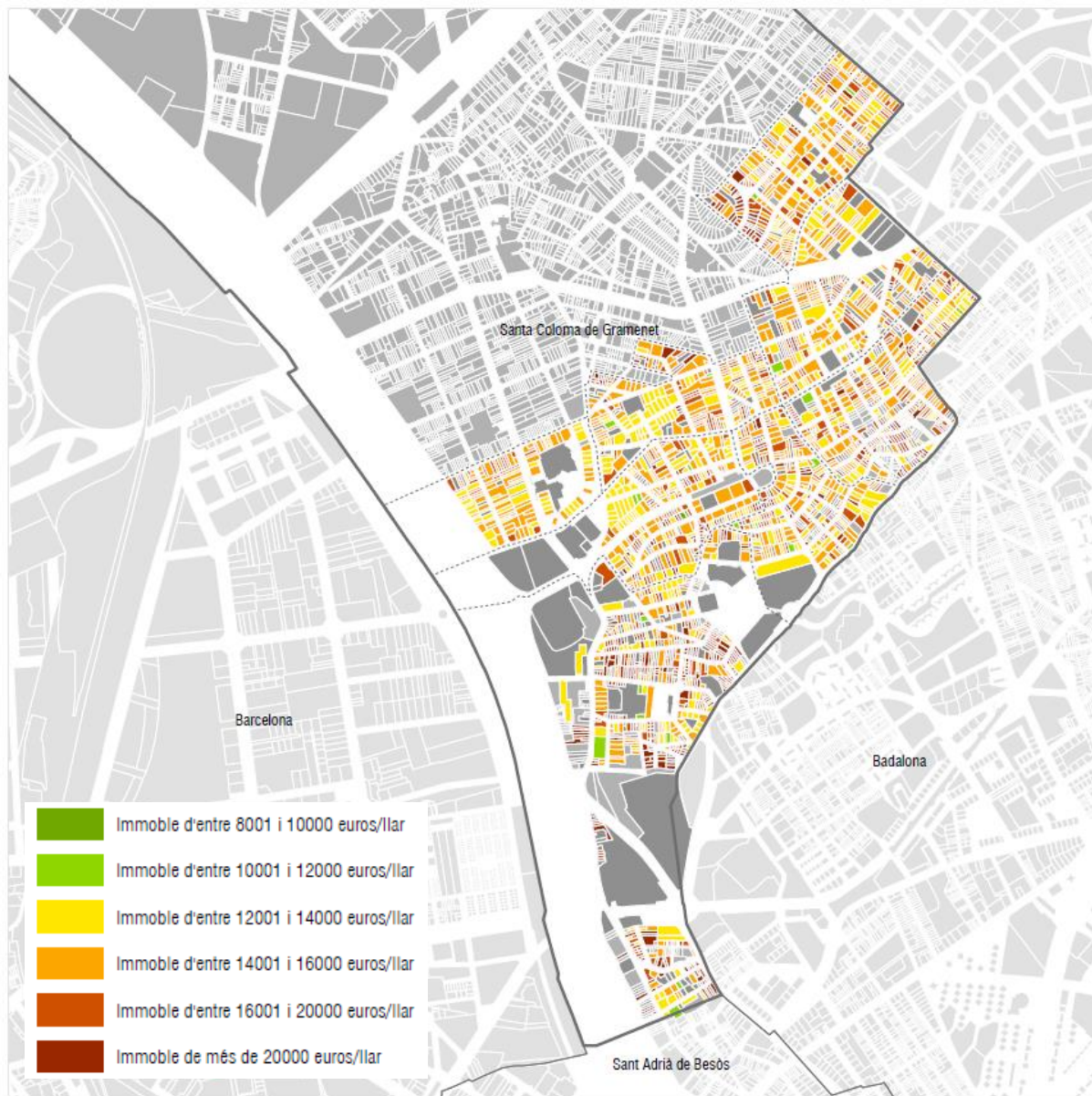
Cost de l'energia
3 indicadors

Pobresa energètica
4 indicadors

Impacte econòmic de la intervenció
2 indicadors

Eficàcia de la intervenció
2 indicador

Santa Coloma de Gramenet
Renda mínima per evitar PE
Estat actual – Llindar confort



3

Caracterització econòmica

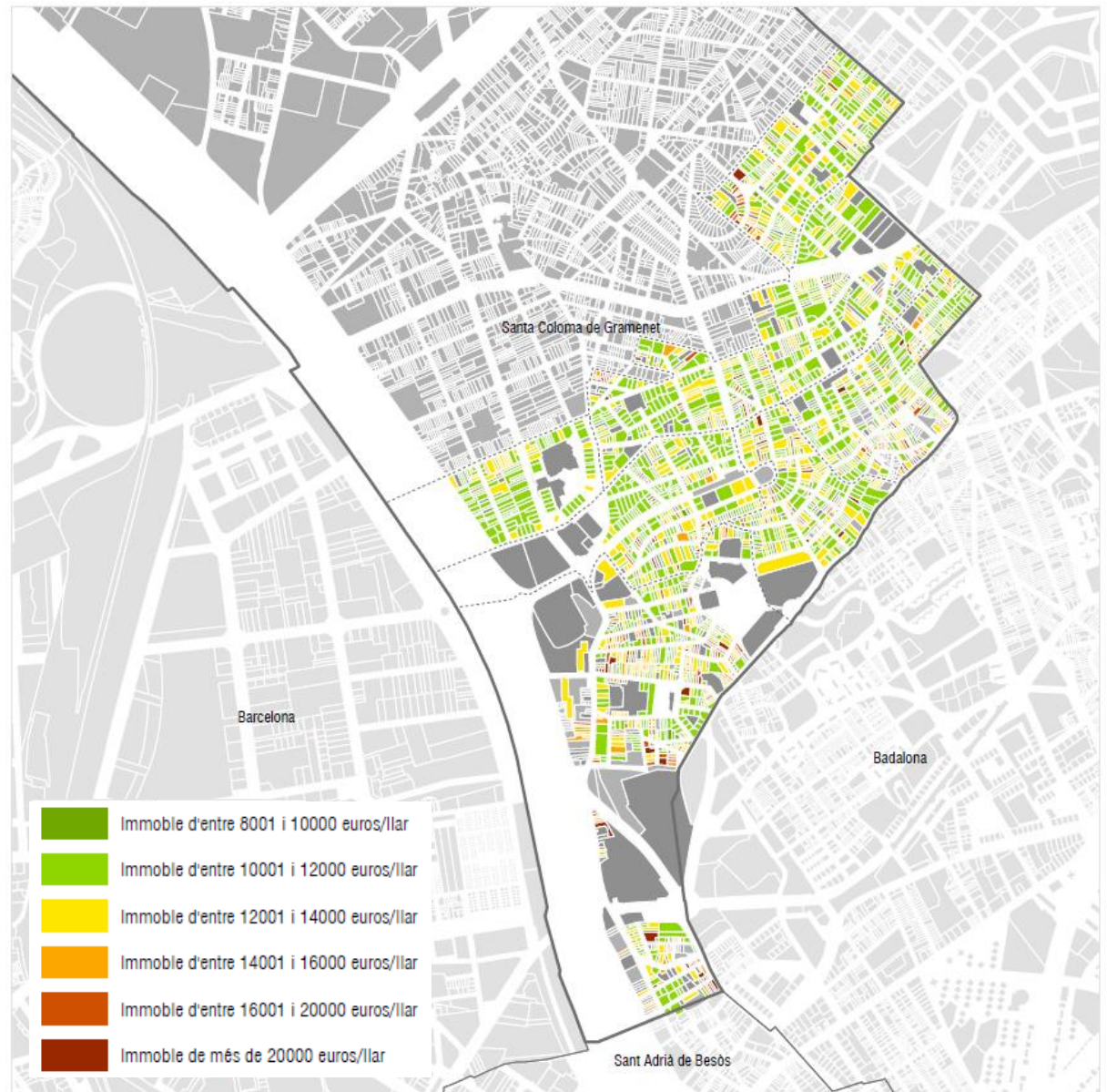
Cost de l'energia
3 indicadors

Pobresa energètica
4 indicadors

Impacte econòmic de la intervenció
2 indicadors

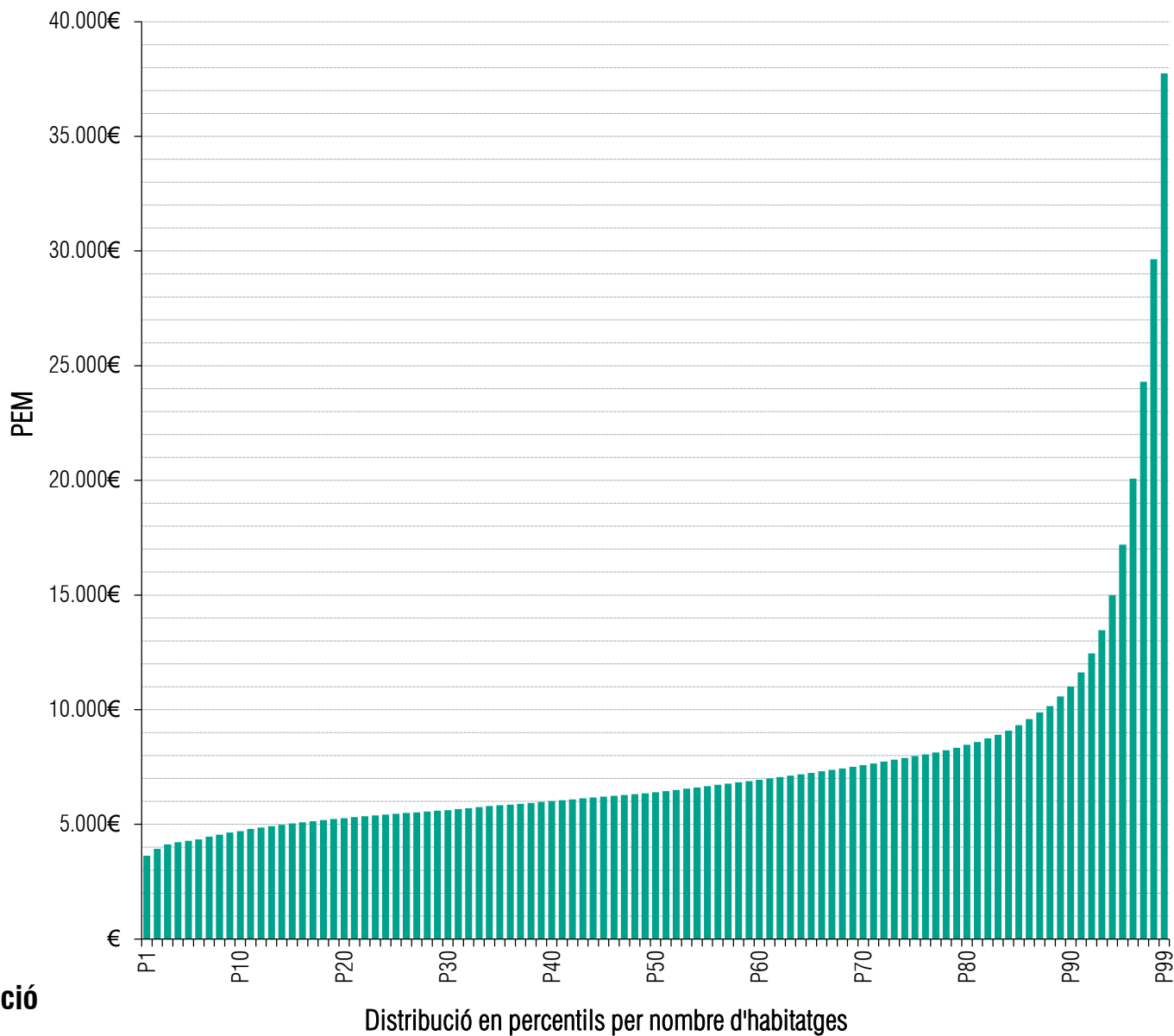
Eficàcia de la intervenció
2 indicador

Santa Coloma de Gramenet
Renda mínima per evitar PE
Estat post-intervenció – Llindar confort



3

Caracterització econòmica



Àmbit d'estudi
Cost econòmic de la intervenció

3

Caracterització econòmica

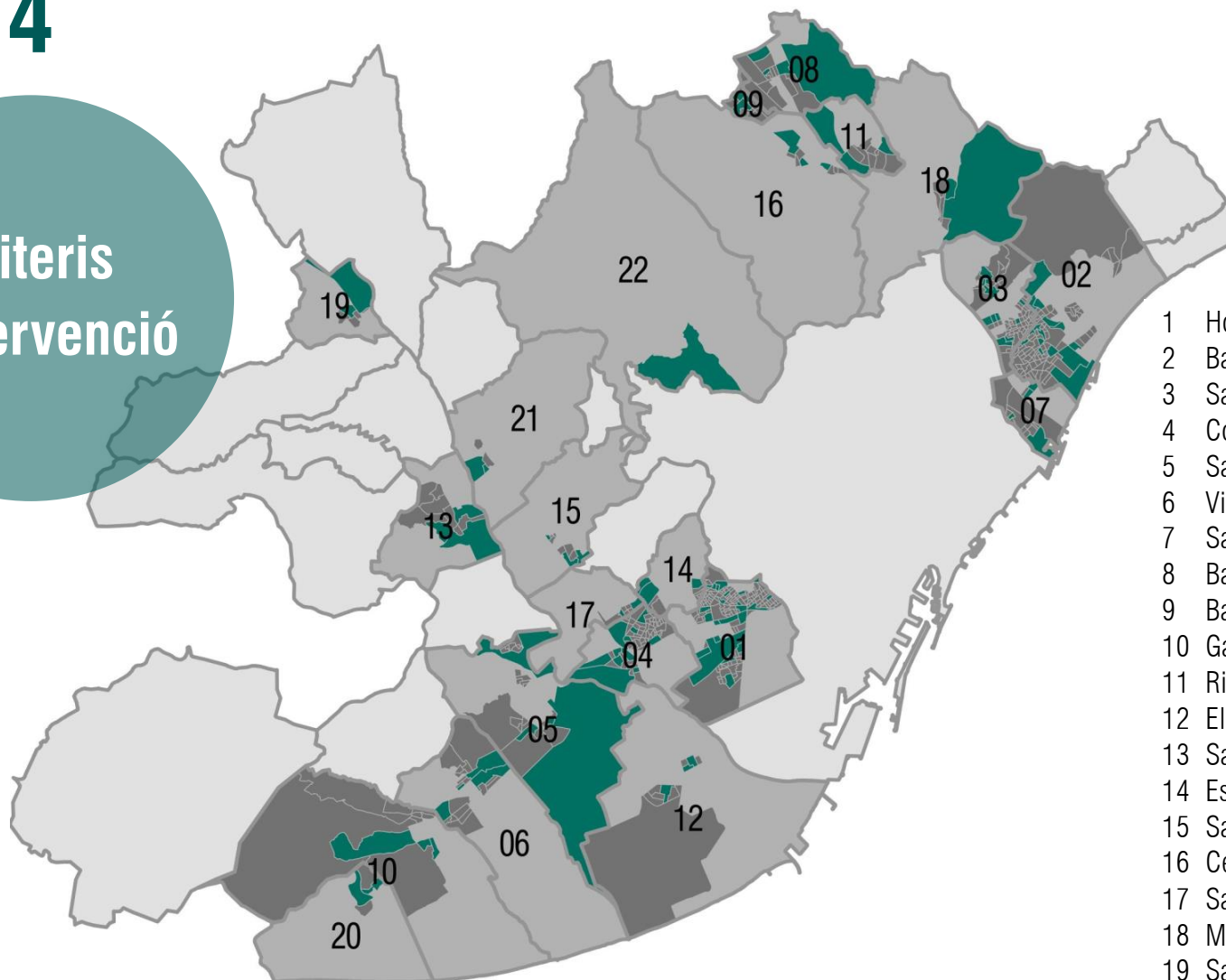
ÀMBIT	HIPÒTESI	Llocs de treball (lloc/any)
TOTAL	Electricitat	19.421 llocs de treball
	Gas natural	18.779 llocs de treball

ÀMBIT	HIPÒTESI	Temps de treball (hores)
ENVOLUPANT	-	30.319.844 hores
SISTEMES ACTIUS	Electricitat	3.395.476 hores
	Gas natural	2.280.301 hores
TOTAL	Electricitat	33.715.320 hores
	Gas natural	32.600.145 hores

Àmbit d'estudi
Llocs de treball creats

4

criteris d'intervenció

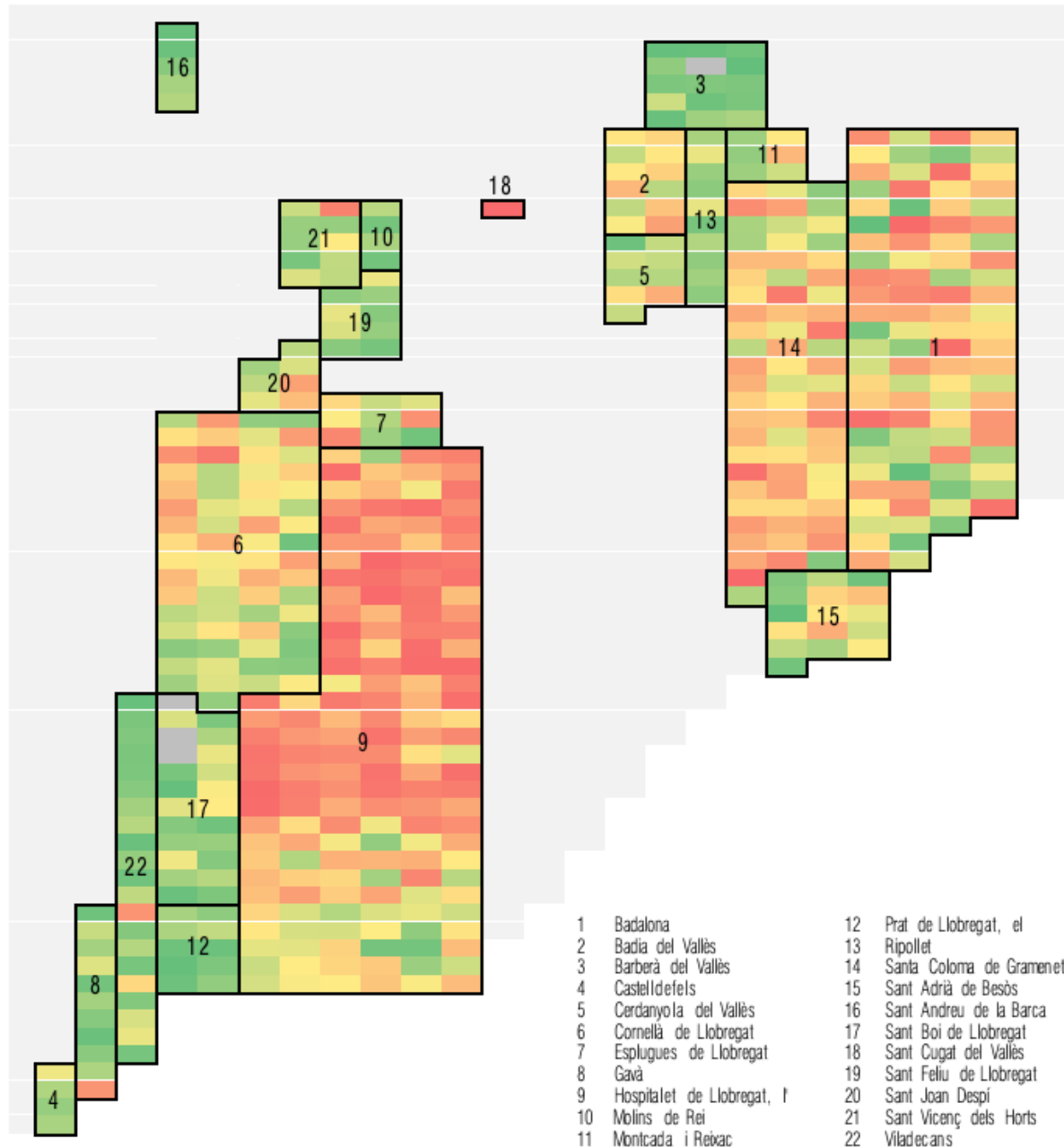


- 1 Hospitalet de Llobregat
- 2 Badalona
- 3 Santa Coloma de Gramenet
- 4 Cornellà de Llobregat
- 5 Sant Boi de Llobregat
- 6 Viladecans
- 7 Sant Adrià del Besòs
- 8 Barberà del Vallès
- 9 Badia del Vallès
- 10 Gavà
- 11 Ripollet
- 12 El Prat de Llobregat
- 13 Sant Vicenç dels Horts
- 14 Esplugues de Llobregat
- 15 Sant Feliu de Llobregat
- 16 Cerdanyola del Vallès
- 17 Sant Joan Despí
- 18 Montcada i Reixac
- 19 Sant Andreu de la Barca
- 20 Castelldefels
- 21 Molins de Rei
- 22 Sant Cugat del Vallès

4

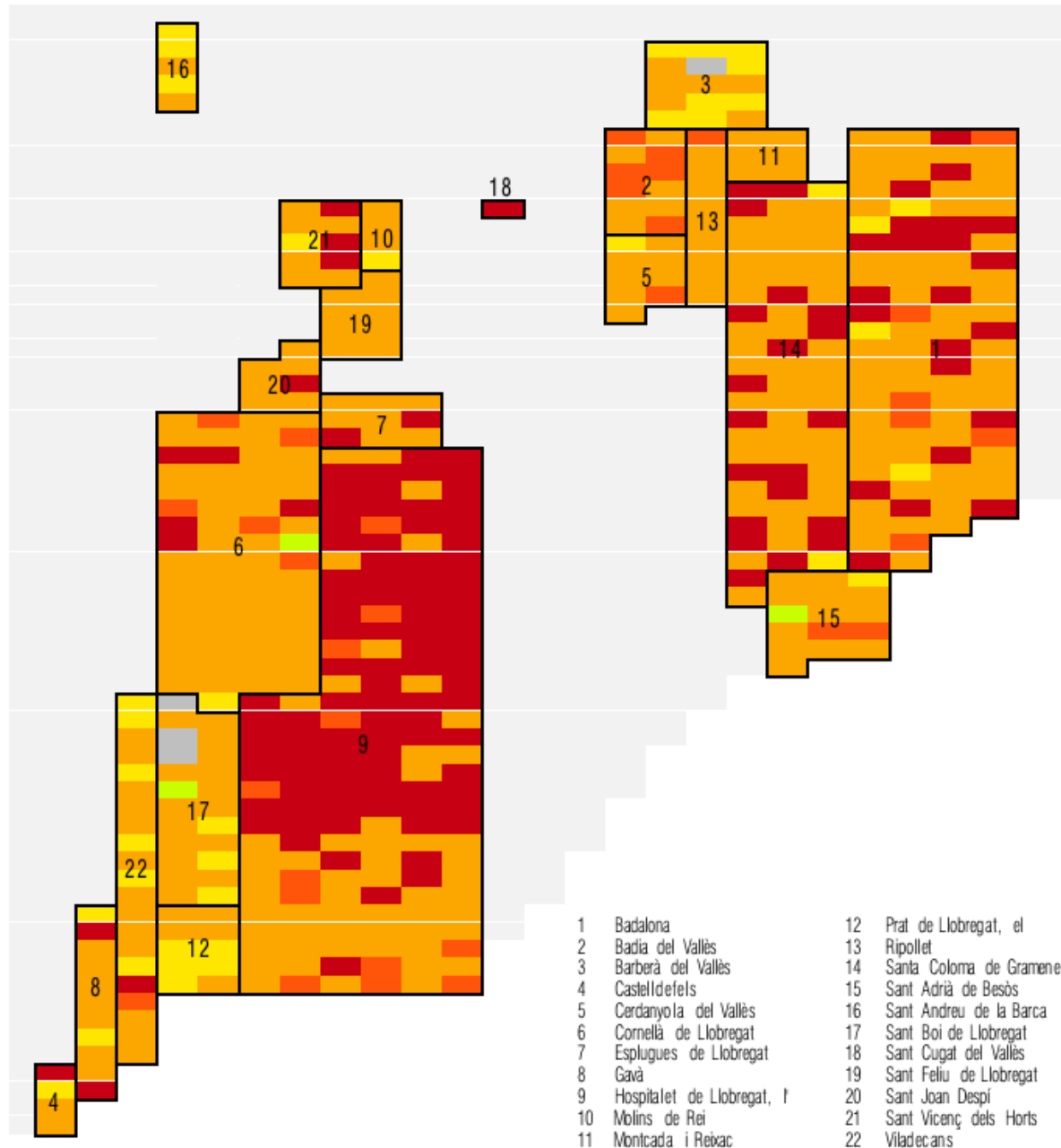
Críteris d'intervenció

Àmbit d'estudi
Temperatura interior
Estat actual



4

criteris d'intervenció



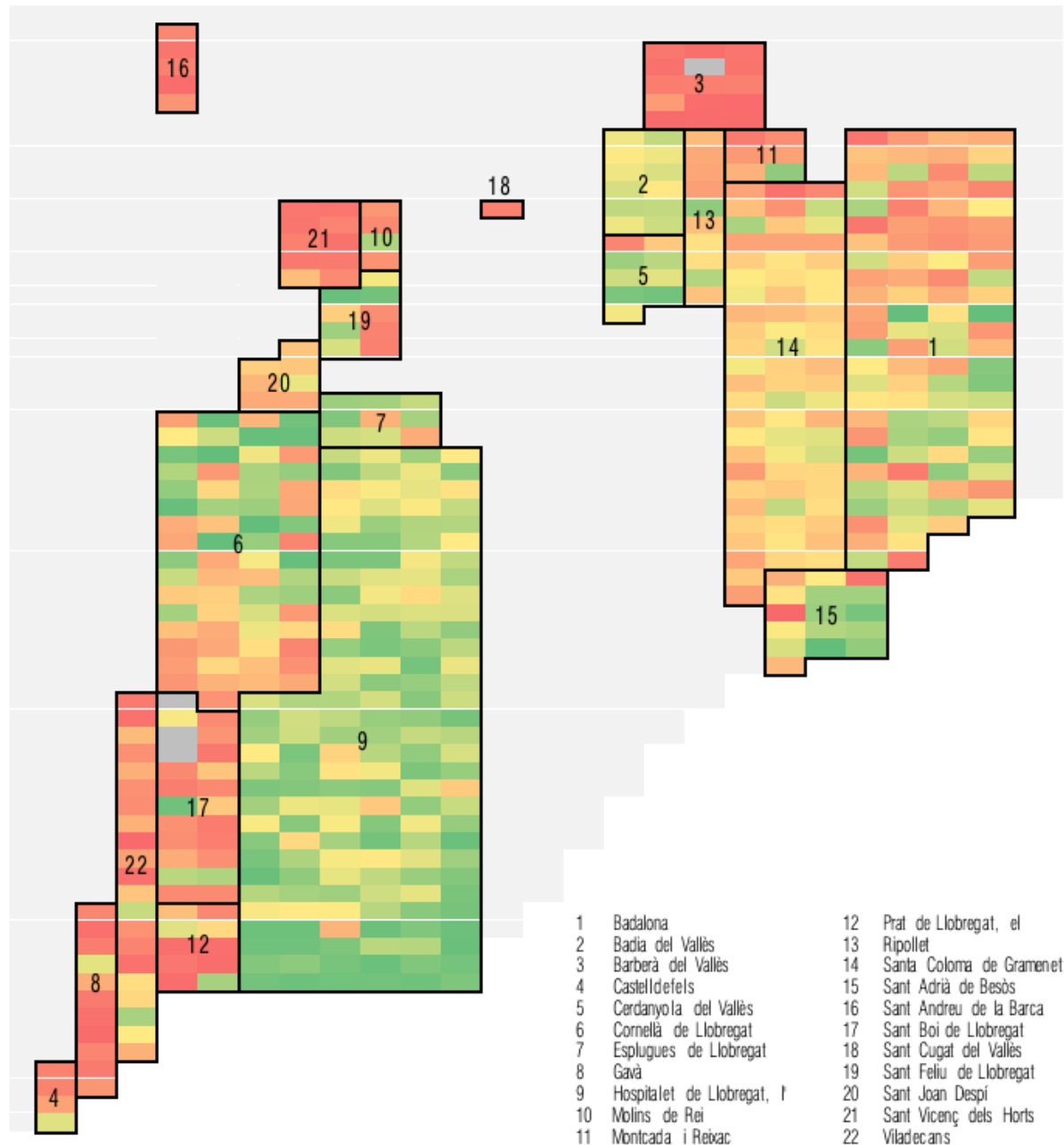
Àmbit d'estudi
Qualificació energètica
Estat actual

4

Críteris d'intervenció

Àmbit d'estudi

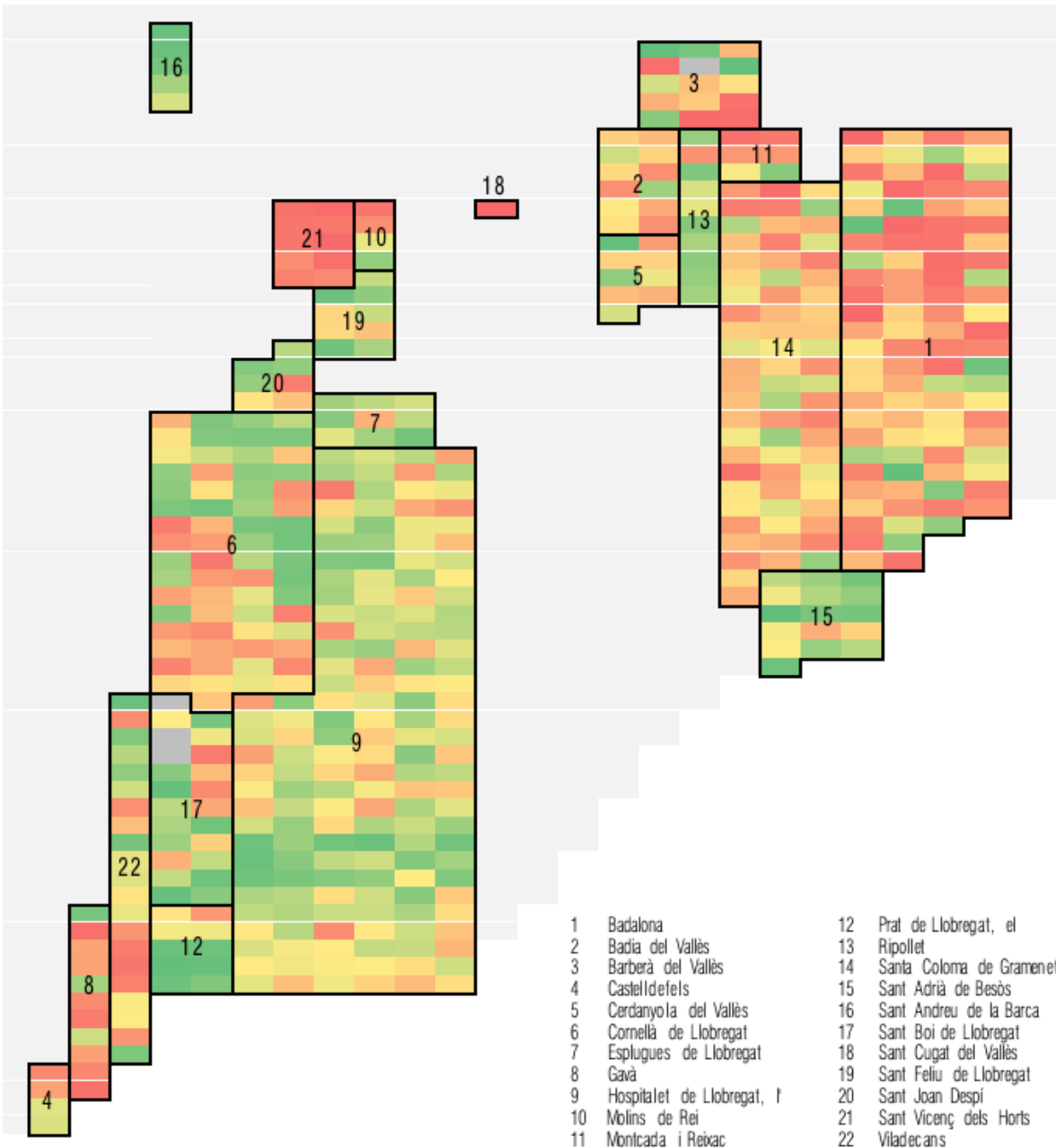
Eficàcia econòmica en la reducció del consum energètic de calefacció



4

Críteris d'intervenció

Àmbit d'estudi
Cost del consum de calefacció
Estat actual

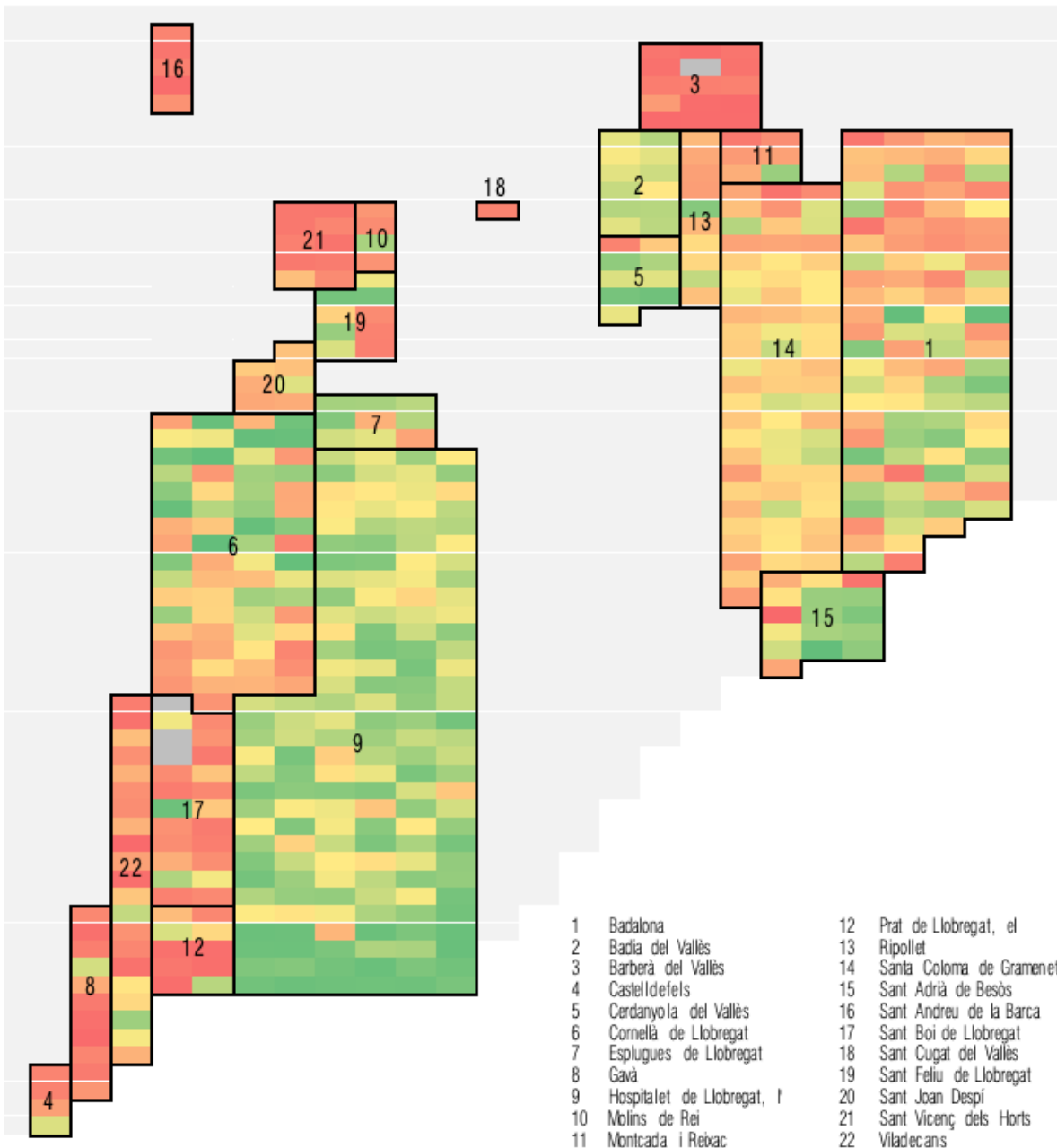


4

Críteris d'intervenció

Àmbit d'estudi

Eficàcia econòmica en la reducció del cost de calefacció



- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 Badalona | 12 Prat de Llobregat, el |
| 2 Badia del Vallès | 13 Ripolllet |
| 3 Barberà del Vallès | 14 Santa Coloma de Gramenet |
| 4 Castelldefels | 15 Sant Adrià de Besòs |
| 5 Cerdanyola del Vallès | 16 Sant Andreu de la Barca |
| 6 Cornellà de Llobregat | 17 Sant Boi de Llobregat |
| 7 Esplugues de Llobregat | 18 Sant Cugat del Vallès |
| 8 Gavà | 19 Sant Feliu de Llobregat |
| 9 Hospitalet de Llobregat, l' | 20 Sant Joan Despí |
| 10 Molins de Rei | 21 Sant Vicenç dels Horts |
| 11 Montcada i Reixac | 22 Viladecans |

4

criteris d'intervenció

Àmbit d'estudi
Risc de pobresa energètica
Llars no vulnerables (<5%)



4

Críteris d'intervenció

Àmbit d'estudi
Risc de pobresa energètica
Llars en vulnerabilitat (5-10%)



4

criteris d'intervenció

Àmbit d'estudi
Risc de pobresa energètica
Llars en pobresa lleu (10-15%)



4

criteris d'intervenció

Àmbit d'estudi

Risc de pobresa energètica

Llars en pobresa moderada (15-20%)





3 IDEES PER ACABAR

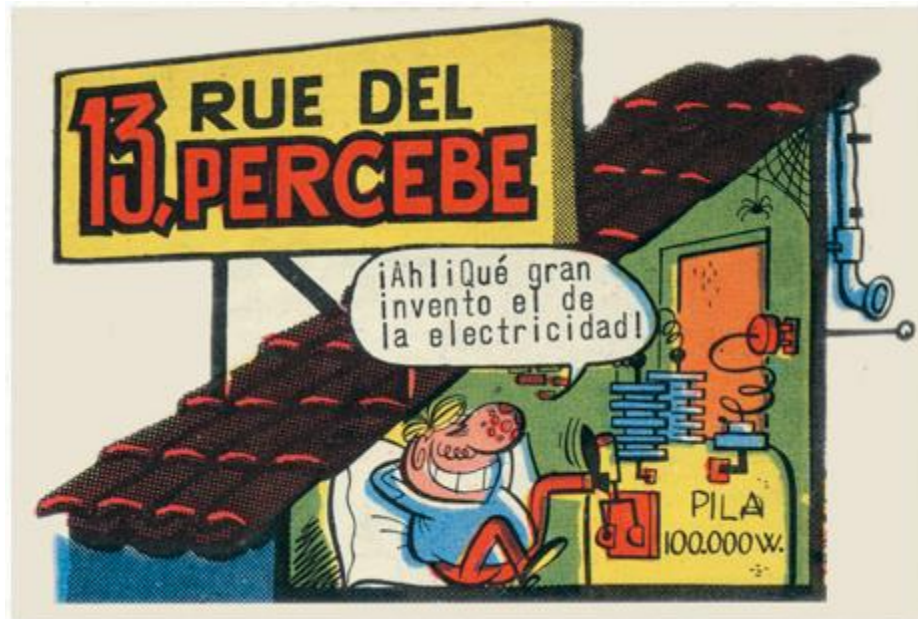
1

HE DECIDIDO ENFRENTAR
LA REALIDAD, ASÍ QUE
APENAS SE PONGA LINDA
ME AVISAN



2







Moltes gràcies!

IV JORNADES HABITATGE
HABITATGE, POBRESA ENERGÈTICA I SALUT

Ciutadella 16 de novembre de 2018



Joaquim Arcas Abella
joaquim.arcas@ciclica.eu
www.ciclica.eu | @ciclica_arq