

Identificació de les tipologies edificatòries i de les solucions energètiques dels habitatges de les comarques gironines

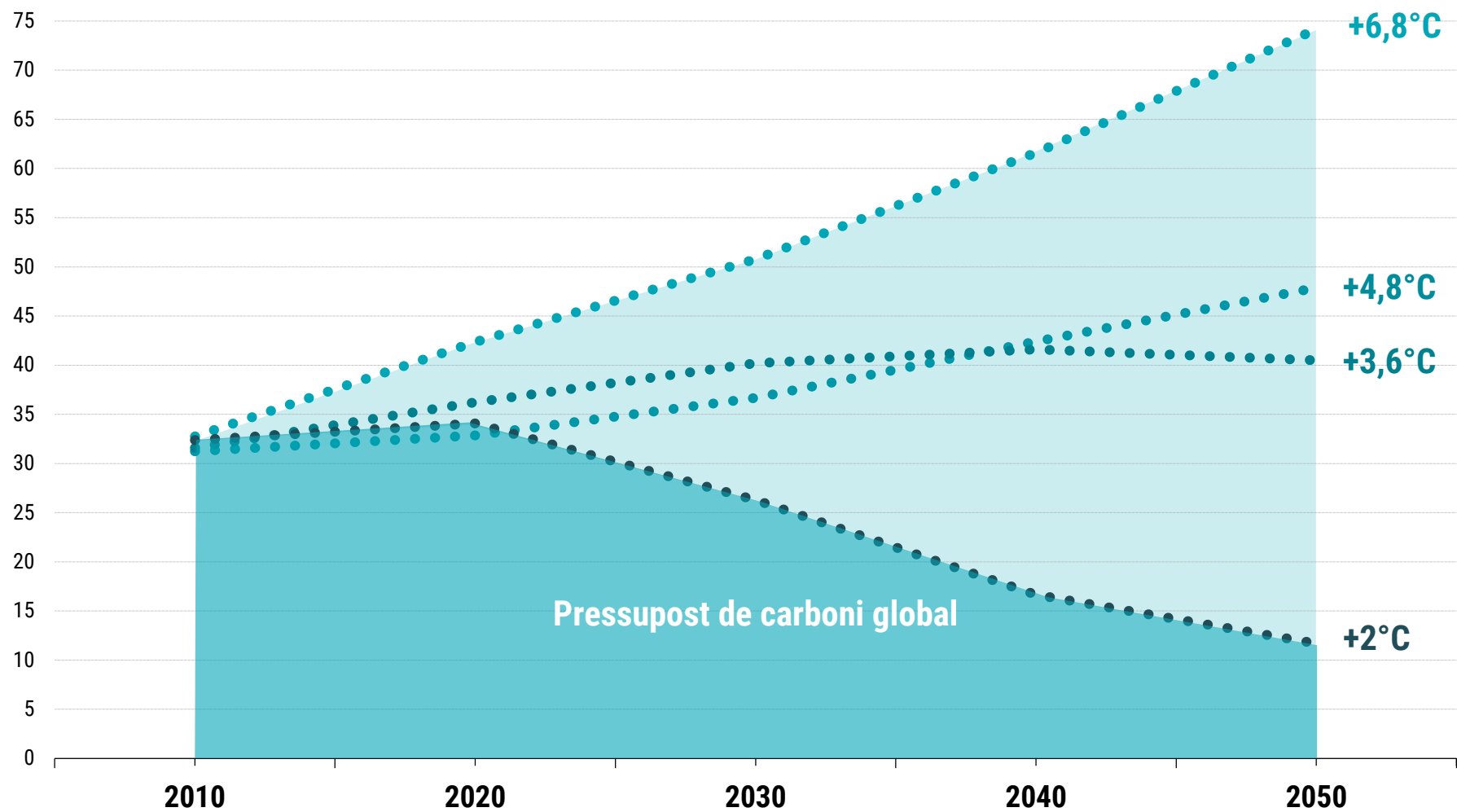
GIRONA, 15 de febrer de 2023

An aerial photograph of a city, likely in a mountainous region, viewed from an elevated position. The city is densely packed with buildings, and the surrounding landscape is hilly and forested. In the background, a range of mountains is visible under a clear sky. The entire image is overlaid with a dark teal color filter. The text "El context" is centered in the lower half of the image.

El context



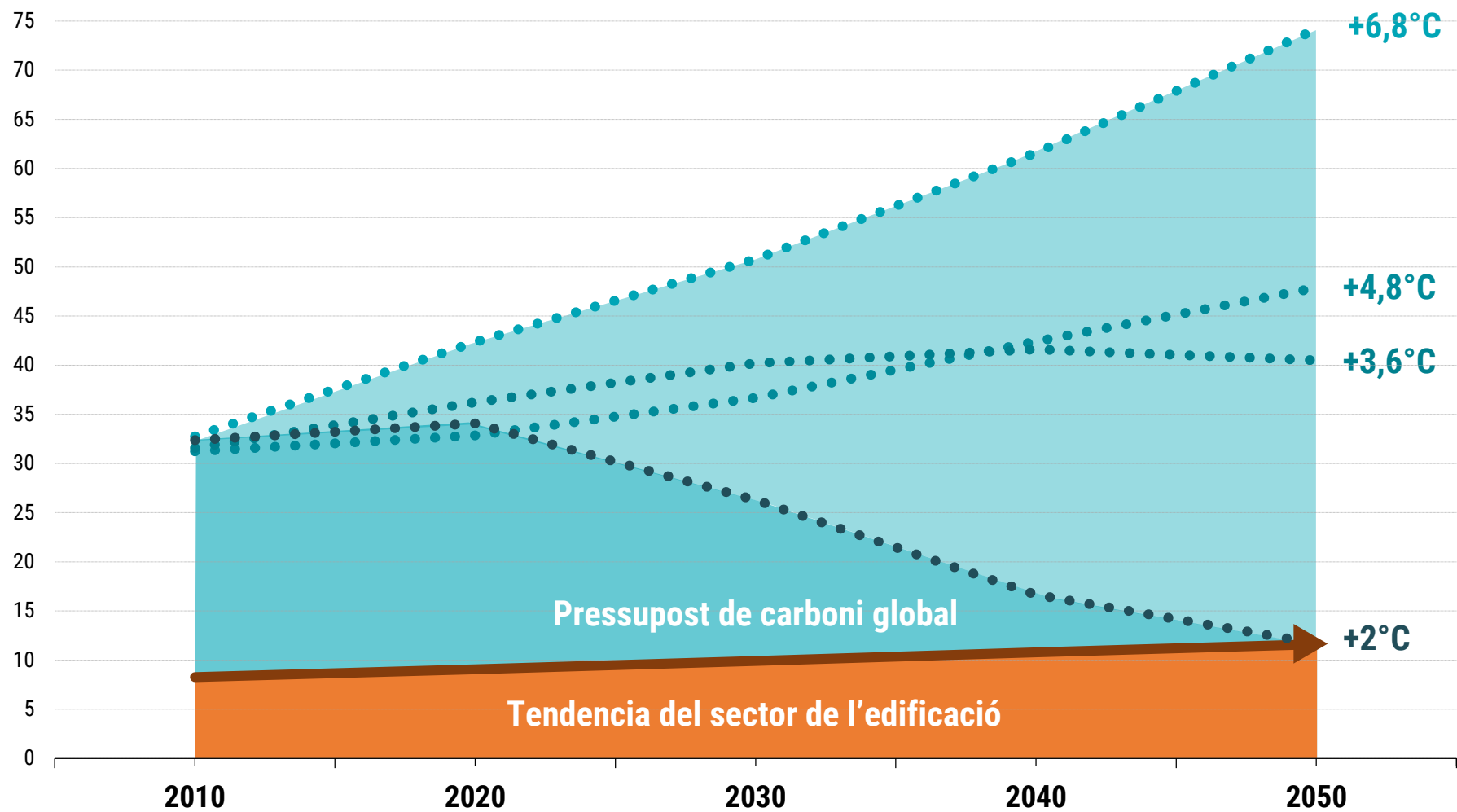
El sector de l'edificació a Europa



Unitats: GtCO₂/any
 Fonts: AIE, 2013 i IPCC, 2014

●●●● RCP 8.5 ●●●● RCP 6 ●●●● RCP 4.5 ●●●● RCP 2.6

L'emergència climàtica i el carboni




Unitats: GtCO₂/any
 Fonts: AIE, 2013 i IPCC, 2014

— Building sector ●●●● RCP 8.5 ●●●● RCP 6 ●●●● RCP 4.5 ●●●● RCP 2.6

El paper clau del sector de l'edificació

Els **principals objectius** d'aquesta revisió són **reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle dels edificis i el consum d'energia final d'aquí al 2030, i establir una visió a llarg termini per als edificis amb vista a aconseguir la neutralitat climàtica a tota la UE el 2050**. Per assolir-los, la iniciativa es fonamenta en diversos objectius específics: augmentar la taxa i la profunditat de les renovacions d'edificis, millorar-ne la informació sobre l'eficiència energètica i la sostenibilitat i garantir que tots els edificis s'ajustin als requisits de neutralitat climàtica per al 2050. El reforçament de l'ajuda financera, la modernització i la integració de sistemes serveixen d'empenta per assolir aquests objectius.

Proposta de DIRECTIVA DEL PARLAMENT EUROPEU I DEL CONSELL relativa a l'eficiència energètica dels edificis (refosa) (2021)



**Taxa de
rehabilitació
del 3% anual**

**EPBD
2018**



**Rehabilitació
de 35 milions
d'edificis fins
a 2030**

**Renovation Wave
2020**

**1,2 milions
d'habitatges
rehabilitats
fins a 2030**

**ERESEE
2020**

**7,1 milions
d'habitatges
rehabilitats
fins a 2050**

**ERESEE
2020**

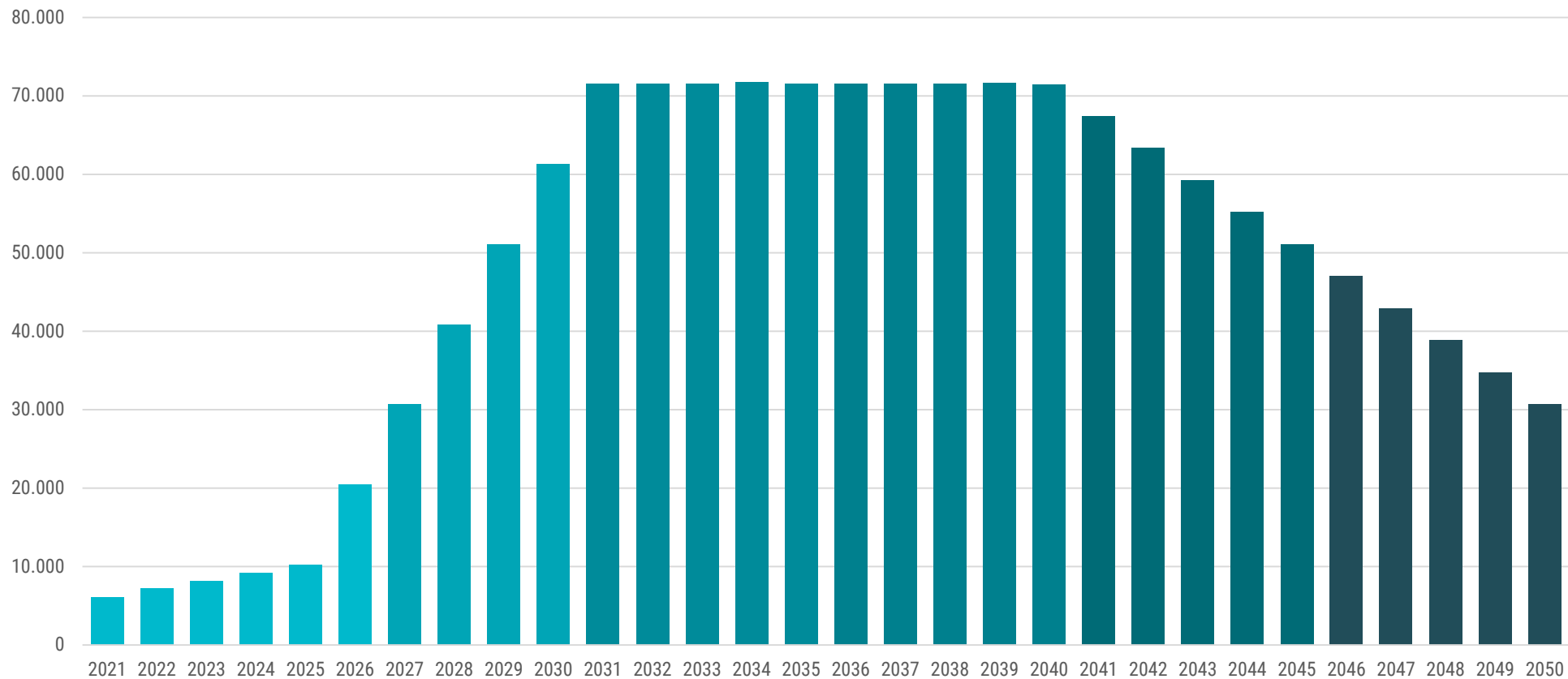
La regeneració urbana a Espanya



**ERESEE
2020**



**ERESEE
2020**



61.000
habitatges

184.000
habitatges

358.000
habitatges

358.000
habitatges

296.000
habitatges

194.000
habitatges

La regeneració urbana a Catalunya

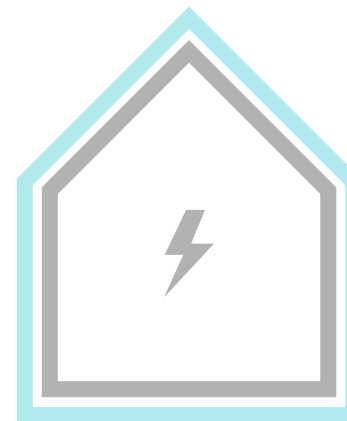


El plantejament de l'estudi



El present projecte sorgeix de la voluntat de l'Observatori de la Rehabilitació i Renovació Urbana de les Comarques de Girona i la Diputació de Girona de disposar d'un estudi sobre el parc residencial de les comarques de Girona que **identifiqui les tipologies edificatòries més representatives, analitzi el seu comportament energètic i valori les possibles actuacions de millora encaminades a aconseguir els objectius de descarbonització.**

Plantejament inicial



**Donar suport
als ens locals**

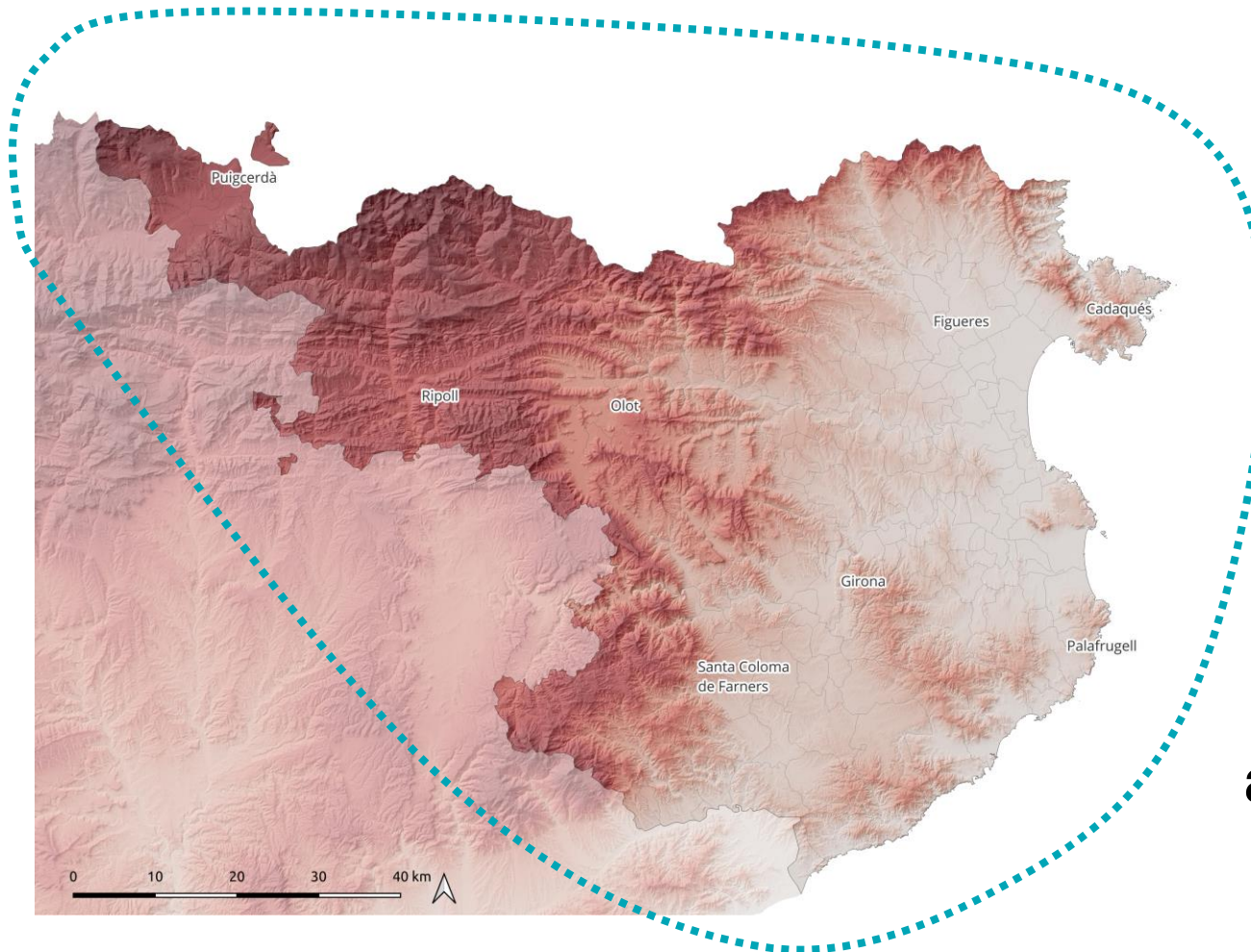


**Promoure la
rehabilitació conscient**

Plantejament inicial



Primera caracterització dels habitatges

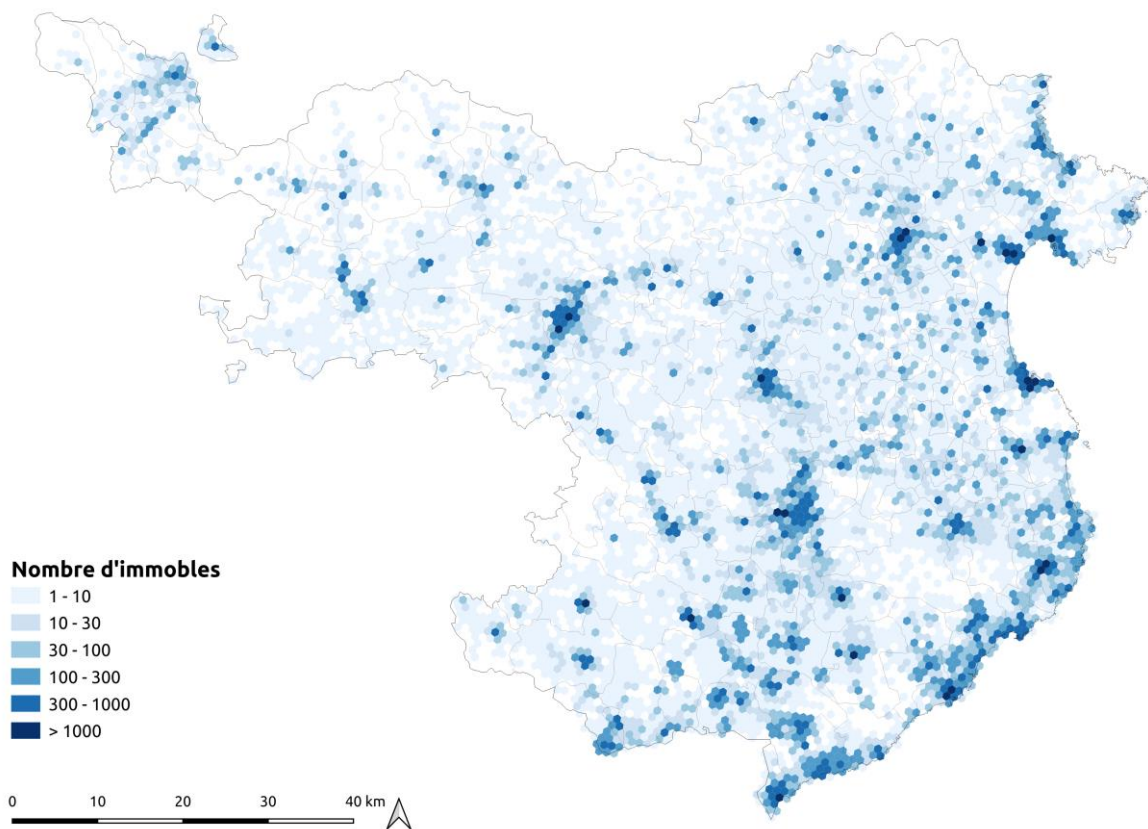


204.480
immobles
residencials

467.254
habitatges

**Recollida d'informació i
anàlisi del conjunt de les
Comarques gironines**

Àmbit d'estudi general

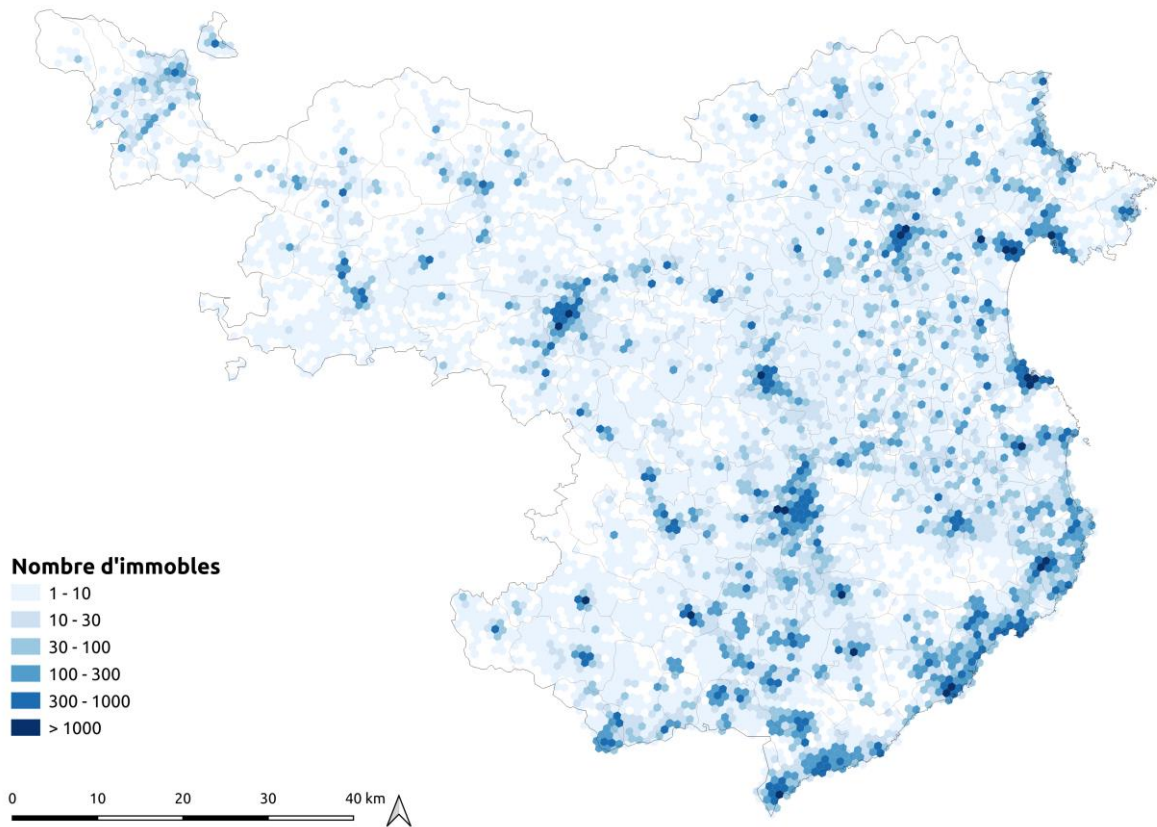


Mida dels municipis	Àmbit general -nº municipis-	Percentatge sobre total -%-
≥ 100.000 hab.	1	0,5%
≥ 50.000 hab.	0	0,0%
≥ 20.000 hab.	8	3,6%
≥ 10.000 hab.	11	5,0%
≥ 5.000 hab.	15	6,8%
< 5.000 hab.	186	84,2%
	221	100,0%

Mida dels municipis	Àmbit general -nº habitants-	Percentatge sobre total -%-
≥ 100.000 hab.	101.932	13,0%
≥ 50.000 hab.	0	0,0%
≥ 20.000 hab.	259.672	33,0%
≥ 10.000 hab.	140.605	17,9%
≥ 5.000 hab.	98.914	12,6%
< 5.000 hab.	185.473	23,6%
	786.596	100,0%

Característiques dels municipis

72%
dels immobles
són residencials

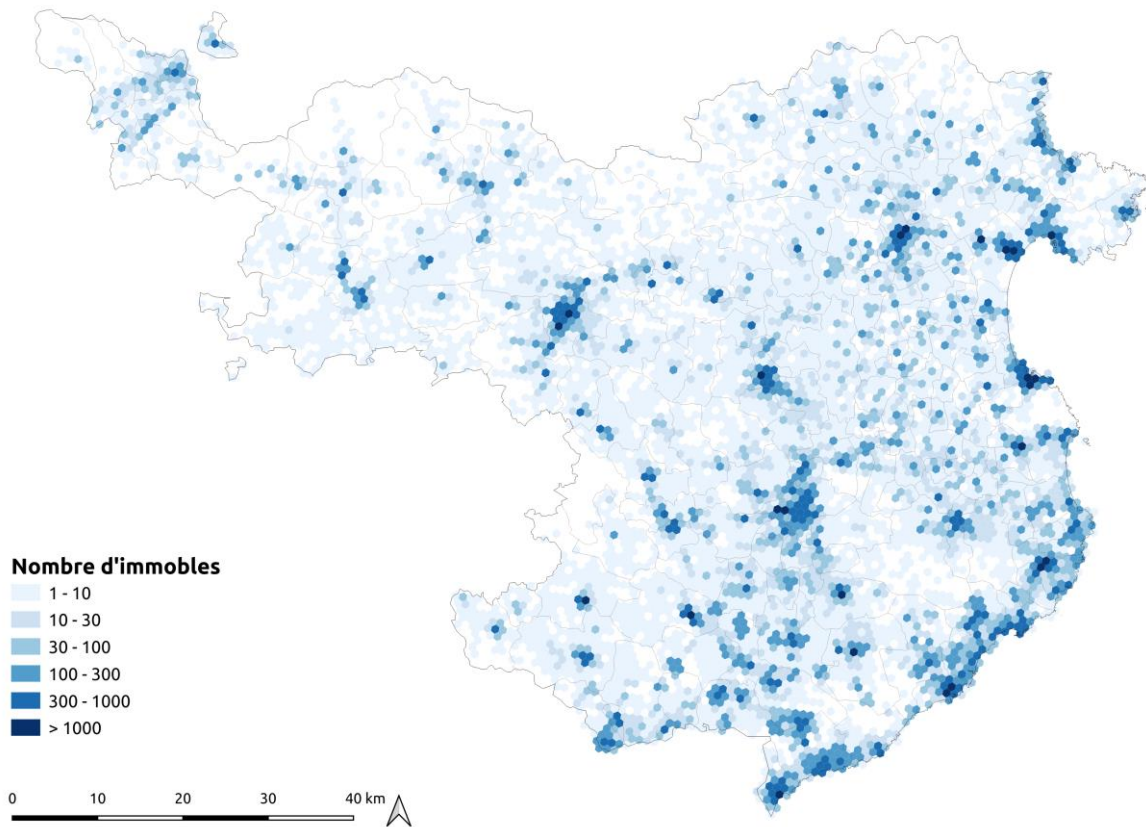


	Nombre d'immobles
Residencial	178.057
Emmagatzematge	22.766
Comercial	2.361
Oficines	623
Hoteler - Restauració	2.532
Públic	757
Ensenyament - Cultural	749
Esportiu	1.207
Piscines	1.276
Industrial	5.275
Industrial resta	1.730
Aparcament	13.120
Altres	15.977
TOTAL	246.430

Ús principal

Característiques del parc residencial

37%
dels habitatges
són unifamiliars



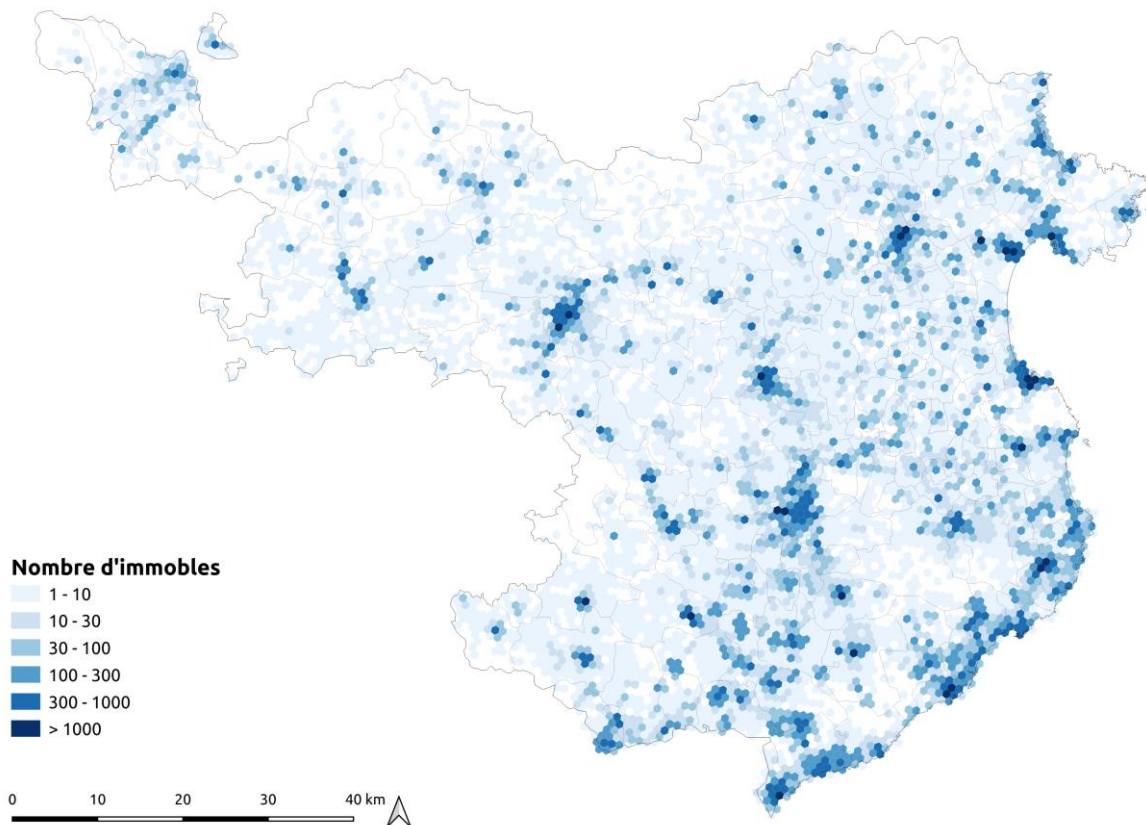
	Nombre d'immobles
Immoble unifamiliar	174.529
Immoble plurifamiliar de 2 a 4 habitatges	14.277
Immoble plurifamiliar de 5 a 9 habitatges	6.901
Immoble plurifamiliar de 10 a 19 habitatges	5.123
Immoble plurifamiliar de 20 a 39 habitatges	2.578
Immoble plurifamiliar de 40 o més habitatges	1.072
TOTAL	204.480

	Nombre d'habitatges
Immoble unifamiliar	174.529
Immoble plurifamiliar de 2 a 4 habitatges	37.529
Immoble plurifamiliar de 5 a 9 habitatges	46.736
Immoble plurifamiliar de 10 a 19 habitatges	68.982
Immoble plurifamiliar de 20 a 39 habitatges	67.258
Immoble plurifamiliar de 40 o més habitatges	72.220
TOTAL	467.254

Dimensió dels edificis

Característiques del parc residencial

49%
 dels habitatges
 són d'abans de
 1981



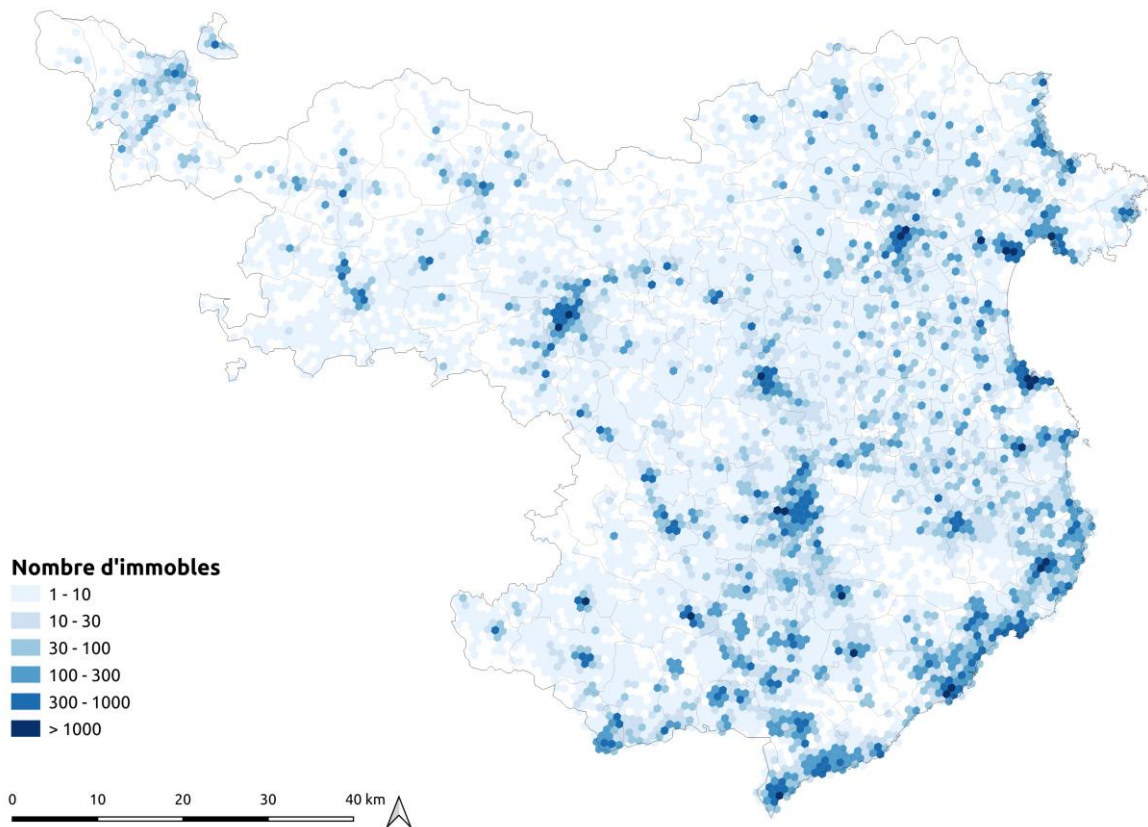
	Nombre d'immobles
Immoble anterior a 1940	16.747
Immoble de 1941 a 1960	17.943
Immoble de 1961 a 1980	64.809
Immoble de 1981 a 2007	90.732
Immoble de 2008 a 2020	14.249
Immoble posterior a 2021	-
TOTAL	204.480

	Nombre d'habitatges
Immoble anterior a 1940	19.223
Immoble de 1941 a 1960	22.584
Immoble de 1961 a 1980	149.273
Immoble de 1981 a 2007	237.350
Immoble de 2008 a 2020	38.824
Immoble posterior a 2021	-
TOTAL	467.254

Antiguitat dels edificis

Característiques del parc residencial

63%
dels habitatges
tenen menys de
4 plantes



	Nombre d'immobles
Immoble de PB a PB+2	193.005
Immoble de PB+3 a PB+8	11.359
Immoble de més de PB+8	116
TOTAL	204.480

	Nombre d'habitatges
Immoble de PB a PB+2	294.558
Immoble de PB+3 a PB+8	163.430
Immoble de més de PB+8	9.266
TOTAL	467.254

Alçada dels edificis

Característiques del parc residencial

	Immoble unifamiliar		Immoble plurifamiliar		
Immoble anterior a 1940	U.INF1940	15.912	P.INF1940	835	16.747
Immoble de 1941 a 1960	U.1941-60	16.637	P.1941-60	1.306	17.943
Immoble de 1961 a 1980	U.1961-80	55.471	P.1961-80	9.338	64.809
Immoble de 1981 a 2007	U.1981-07	77.167	P.1981-07	16.727	93.894
Immoble de 2008 a 2020	U.1908-20	9.342	P.1908-20	1.745	11.087
Immoble posterior a 2021	U.SUP2021	-	P.SUP2021	-	-
	U	174.529	P	29.951	204.480



	Immoble unifamiliar		Immoble plurifamiliar		
Immoble anterior a 1940	U.INF1940	15.912	P.INF1940	3.311	19.223
Immoble de 1941 a 1960	U.1941-60	16.637	P.1941-60	5.947	22.584
Immoble de 1961 a 1980	U.1961-80	55.471	P.1961-80	93.802	149.273
Immoble de 1981 a 2007	U.1981-07	77.167	P.1981-07	171.422	248.589
Immoble de 2008 a 2020	U.1908-20	9.342	P.1908-20	18.243	27.585
Immoble posterior a 2021	U.SUP2021	-	P.SUP2021	-	-
	U	174.529	P	292.725	467.254



Tipologia edificatòria

Característiques del parc residencial



Segona caracterització dels habitatges

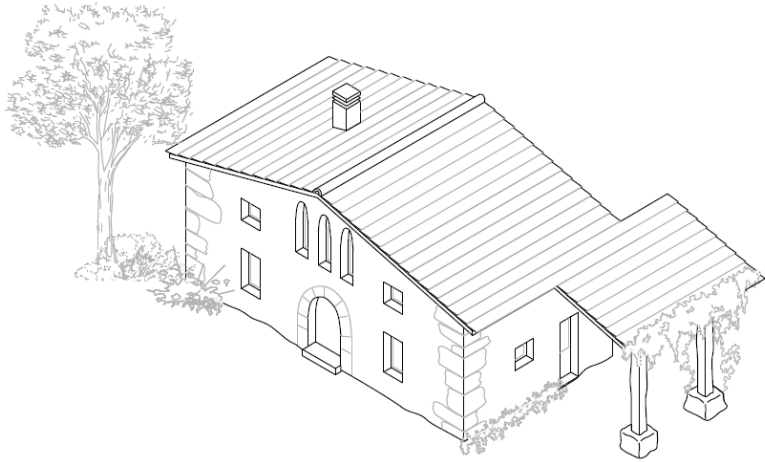
	Immoble unifamiliar		Immoble plurifamiliar		
Immoble anterior a 1940	U.INF1940	15.912	P.INF1940	835	16.747
Immoble de 1941 a 1960	U.1941-60	16.637	P.1941-60	1.306	17.943
Immoble de 1961 a 1980	U.1961-80	55.471	P.1961-80	9.338	64.809
Immoble de 1981 a 2007	U.1981-07	77.167	P.1981-07	16.727	93.894
Immoble de 2008 a 2020	U.1908-20	9.342	P.1908-20	1.745	11.087
Immoble posterior a 2021	U.SUP2021	-	P.SUP2021	-	-
	U	174.529	P	29.951	204.480



	Immoble unifamiliar		Immoble plurifamiliar		
Immoble anterior a 1940	U.INF1940	15.912	P.INF1940	3.311	19.223
Immoble de 1941 a 1960	U.1941-60	16.637	P.1941-60	5.947	22.584
Immoble de 1961 a 1980	U.1961-80	55.471	P.1961-80	93.802	149.273
Immoble de 1981 a 2007	U.1981-07	77.167	P.1981-07	171.422	248.589
Immoble de 2008 a 2020	U.1908-20	9.342	P.1908-20	18.243	27.585
Immoble posterior a 2021	U.SUP2021	-	P.SUP2021	-	-
	U	174.529	P	292.725	467.254



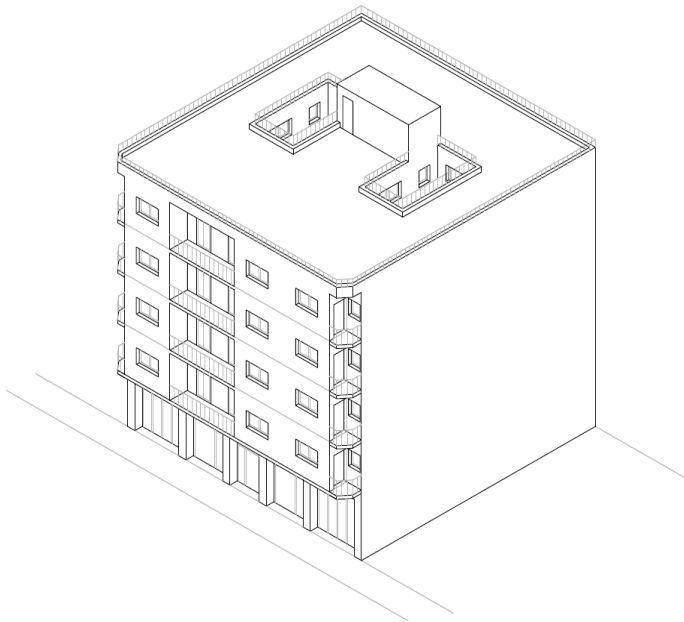
Tipologies edificatòries prioritàries



La masia tradicional

Tipologia unifamiliar

Considerar els edificis que millor representen la arquitectura vernacle de l'àmbit d'estudi general amb especial atenció a la masia tradicional



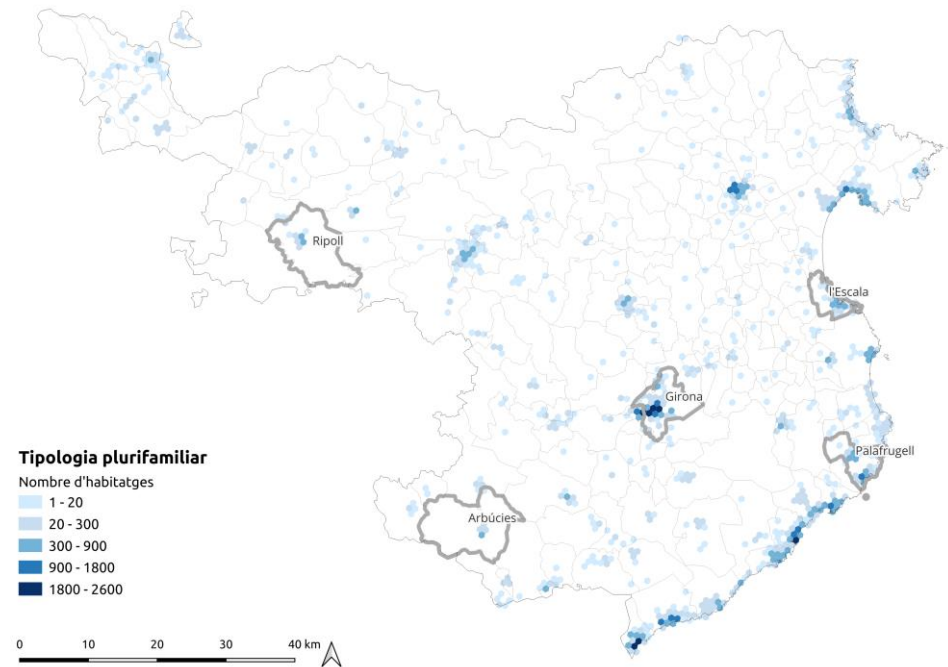
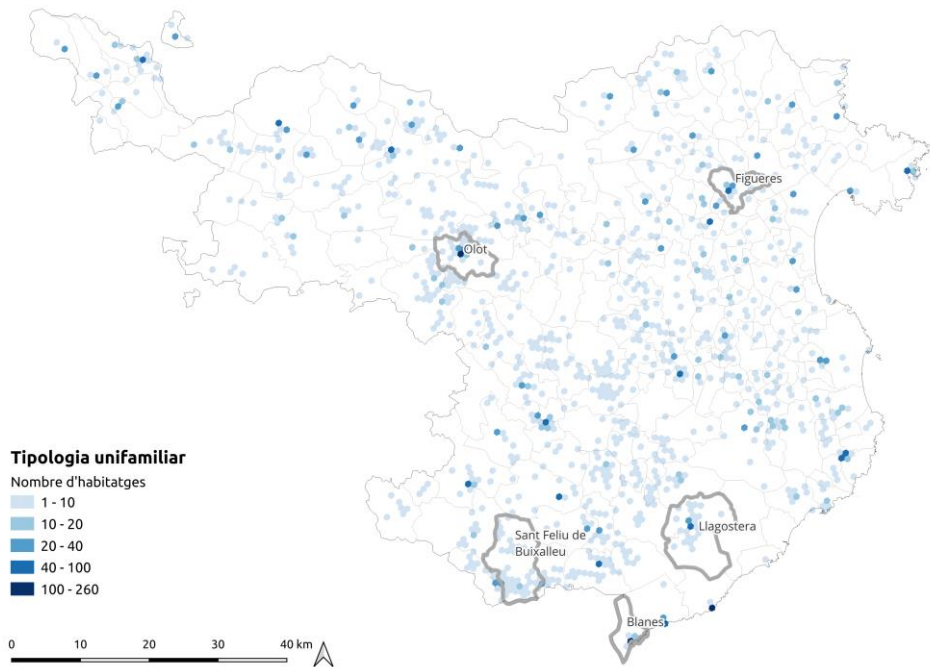
El bloc de pisos anys 60' i 70'

Tipologia plurifamiliar

Considerar els edificis que puguin presentar deficiències estructurals, no disposin d'aïllament tèrmic i puguin ser objecte d'actuacions de rehabilitació energètica a una escala superior a l'edifici

La masia tradicional

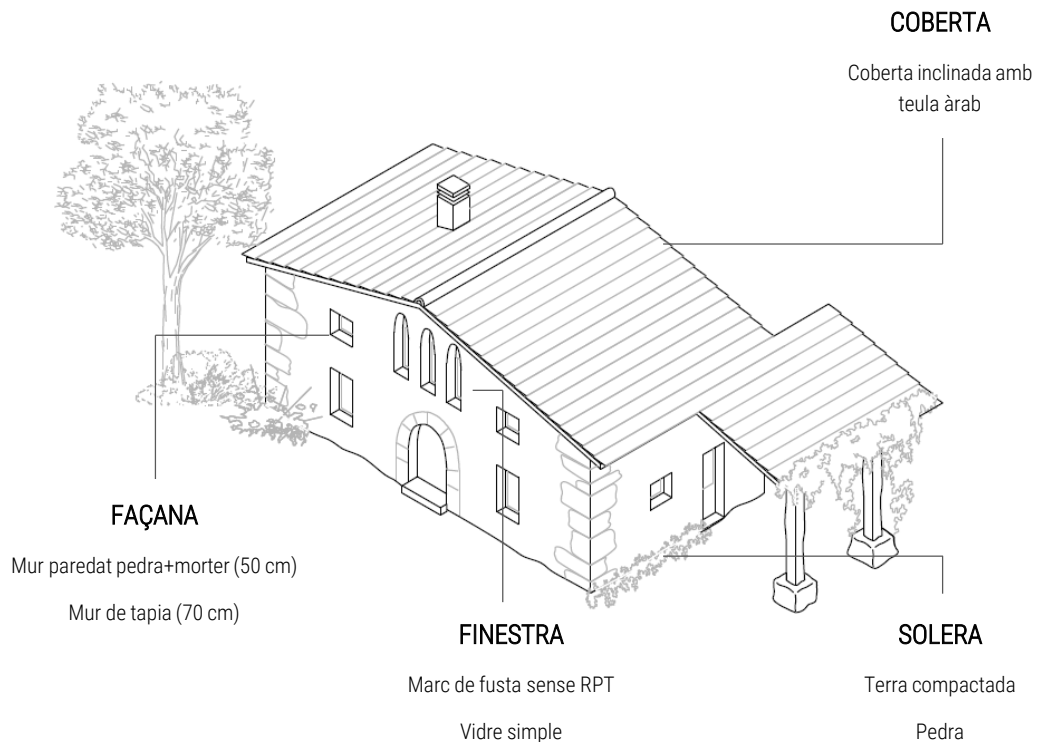
El bloc de pisos anys 60' i 70'



Municipi	SC	Tipus	Mida	Nº habitatges a simular
LLAGOSTERA	17089001002	Interior	Mitjà	178
OLOT	17114301001	Muntanya	Gran	155
SANT FELIU DE BUIXALLEU	17159501001	Interior	Petit	116
BLANES	17023701002	Costa	Gran	119
FIGUERES	17066902001	Interior	Gran	55
TOTAL				623

Municipi	SC	Tipus	Mida	Nº habitatges a simular
PALAFRUGELL	17117502003	Costa	Gran	2.660
L'ESCALA	17062201002	Costa	Mitjà	965
GIRONA	17079203007	Interior	Gran	685
RIPOLL	17147903004	Muntanya	Mitjà	502
ARBÚCIES	17009701001	Interior	Mitjà	254
TOTAL				5.066

Àmbit d'estudi específic



La masia tradicional

Característiques constructives

Escenari actual

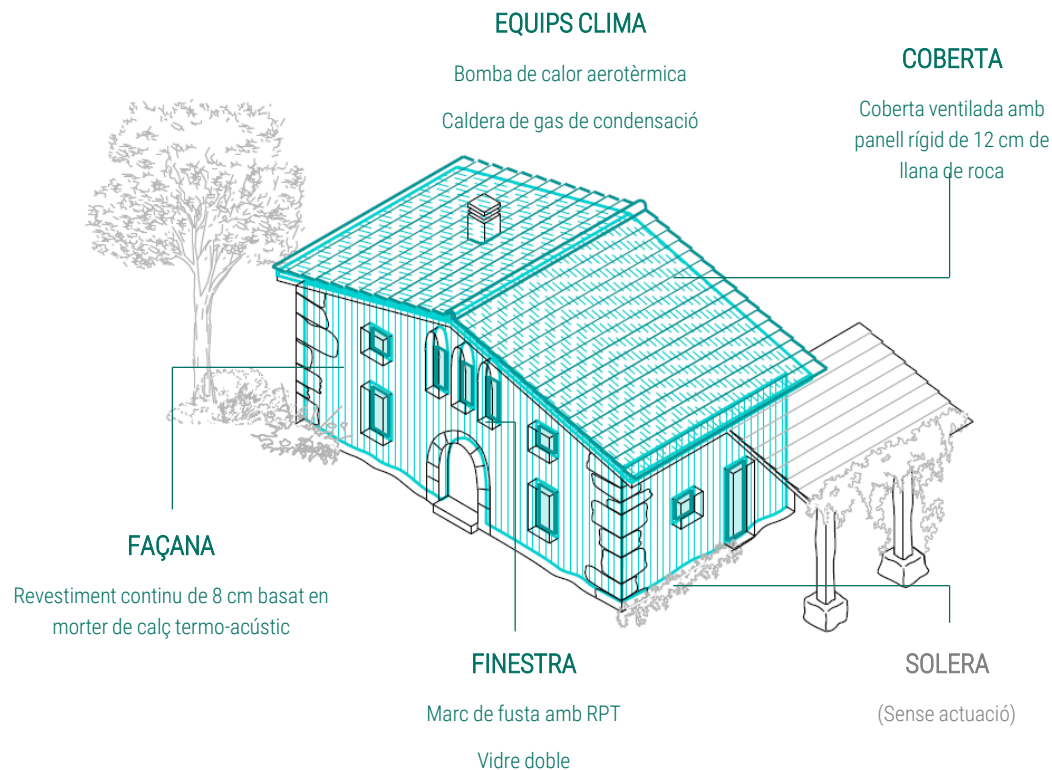
A nivell constructiu, la masia tradicional incorpora solucions pròpies de l'**arquitectura vernacle** que s'adapten a les condicions del lloc gràcies a un coneixement acumulat al llarg del temps.

Òbviament, es tracta de edificis construïts en un context d'absència de normativa tèrmica, encara que incorporen característiques que propicien un bon comportament tèrmic pròpies de l'arquitectura bioclimàtica com l'orientació, la alta inèrcia dels materials o els espais ombrejats.

En aquest sentit, són edificacions construïdes majoritàriament amb sistema de mur de pedra (revestida o no) i coberta inclinada amb teula àrab.

Malgrat la transmitància tèrmica d'aquests tancaments és molt alta, són materials amb alta capacitat tèrmica, i per tant, amb molta inèrcia tèrmica.

L'alta inèrcia tèrmica permet que aquests habitatges mantinguin la temperatura un cop calefactats millor que les solucions convencionals i tinguin un bon comportament tèrmic especialment durant els mesos més calorosos d'estiu, limitant la demanda energètica de refrigeració.



La masia tradicional

Característiques constructives

Menú d'intervenció

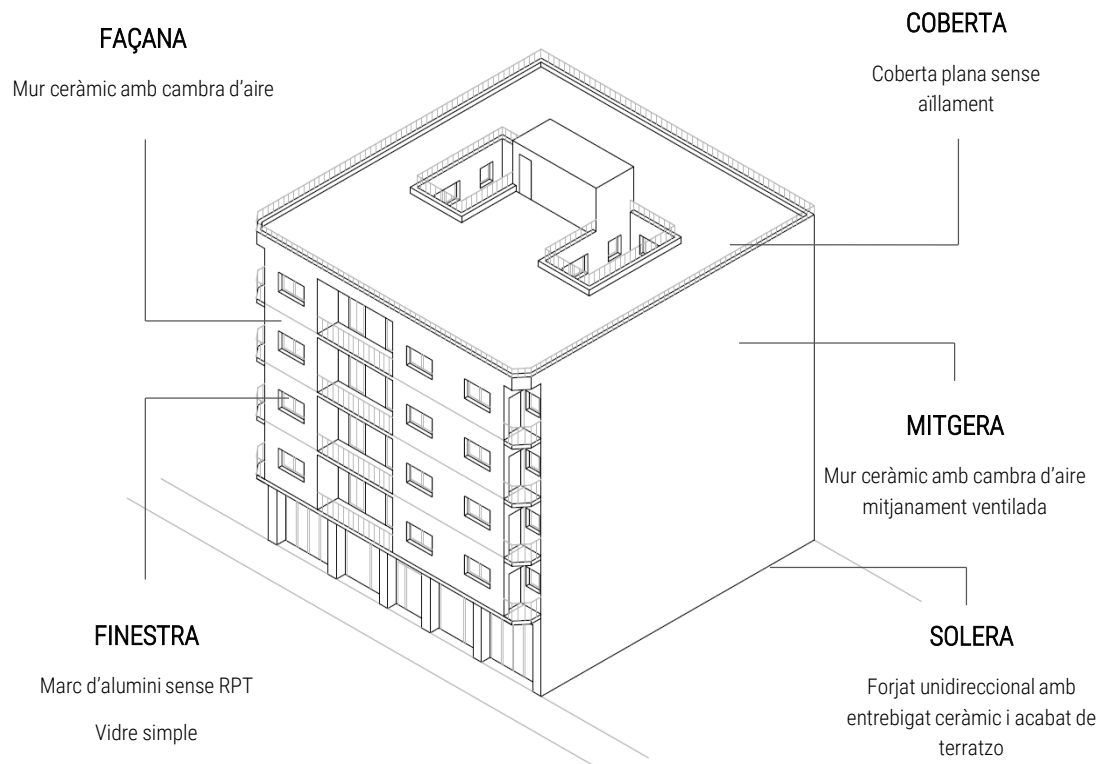
El menú constructiu de la masia tradicional s'ha definit prioritant materials amb un baix carboni embegut i considerant la dimensió estètica i patrimonial d'aquestes construccions.

En el cas de les **fusteries** s'ha considerat la substitució de les fusteries existents per **fusteries de fusta** amb trencament de pont tèrmic. Es descarta l'ús de l'alumini i el PVC pel seu major impacte ambiental.

En el cas de les **façanes principals**, es proposa una intervenció a realitzar des de l'interior de l'immoble, que minimitzi l'impacte visual de l'actuació, a partir de un **revestiment continu de 8 cm basat en morter de calç termo-acústic**. En la resta de paraments verticals, mitgeres i façanes a pati, s'ha proposat la mateixa actuació.

En relació a la **cobertes** inclinada, l'actuació s'executa des de l'exterior i consisteix en la retirada de la teulada existent i la col·locació d'un **panell rígid de 12 cm de llana de roca** així com d'una capa de rastrells que permeti la seva ventilació sota la teulada. En el cas de les soleres no es proposa cap actuació de millora, en tractar-se de la solució amb menor eficàcia energètica.

Finalment, en relació a les **mesures actives**, es proposa la substitució dels equips per altres més eficients; en el cas de la electricitat, es proposa una **bomba de calor aerotèrmica aire/agua**, i en el cas del gas natural, es proposa una **caldera de gas de condensació**.



El bloc de pisos anys 60' i 70'

Característiques constructives

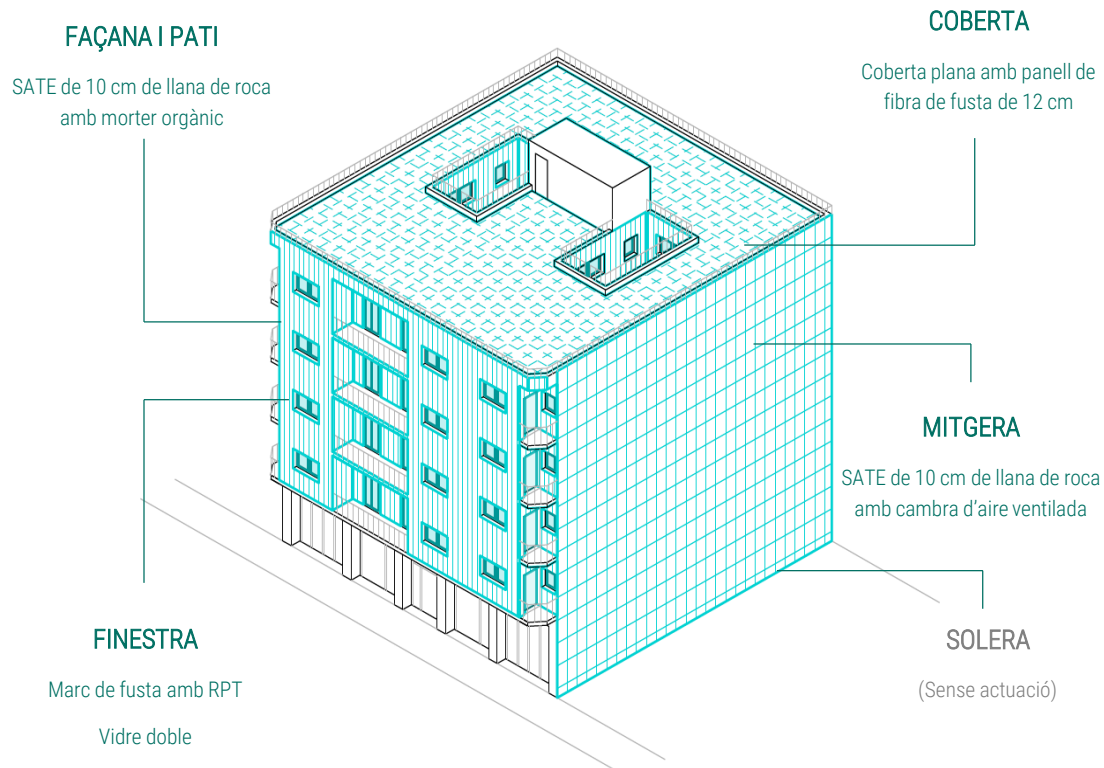
Escenari actual

A nivell constructiu, els blocs de pisos construïts entre els anys 1961 i 1980 estan edificats fent servir solucions sense bon comportament tèrmic i en absència d'un marc normatiu que regulés les característiques tèrmiques de l'edificació –NBE-CT-79 de l'any 1979-.

Majoritàriament, són immobles construïts amb murs ceràmics amb cambra d'aire (cavity wall) sense cap tipus d'aïllament tèrmic. Els forjats són unidireccionals de bigueta de formigó i revoltó ceràmic i les cobertes són planes i sense aïllament tèrmic.

En aquest sentit, es tracta d'edificis que incorporen **solucions constructives estandarditzades**, havent perdut la relació amb l'ús de solucions autòctones que consideren les especificitats climàtiques o de materials del territori.

Finalment, són edificis que requereixen de una intervenció no únicament per una qüestió de millora energètica sinó que presenten deficiències en altres aspectes clau de l'habitabilitat com l'accessibilitat. Per tant, les actuacions de rehabilitació energètica poden complementar-se amb altres detonants que facin la intervenció més atractiva per a la comunitat en termes de confort o salut.



El bloc de pisos anys 60' i 70'

Característiques constructives

Menú d'intervenció

El menú constructiu del bloc de pisos anys 60' i 70' s'ha definit prioritant materials amb un baix carboni, minimitzant l'aïllament amb EPS i XPS.

En el cas de les **fusteries**, com en la masia tradicional, s'ha considerat la substitució de les fusteries existents per **fusteries de fusta** amb trencament de pont tèrmic.

En el cas de les **façanes principals** i a **pati**, es proposa una intervenció a realitzar des de l'exterior de l'immoble amb l'addició d'aïllament a través de un Sistema d'Aïllament Tèrmic per l'Exterior (SATE); l'actuació consisteix en l'afegit de **10 cm de llana de roca amb morter orgànic com a acabat exterior (SATE)**. En el cas de les mitgeres, s'ha proposat l'enderroc de l'envà pluvial i l'afegit d'un trasdossat exterior format per **10 cm de llana de roca, una cambra ventilada de 3 cm i un acabat amb plaques de fibrociment**.

En relació a les **cobertes**, donat que s'ha considerat que la seva coberta és plana, es proposa el seu aïllament mitjançant un **panell de fibra de fusta de 12 cm**, en comptes de la solució habitual amb poliestirè extrudit (XPS).

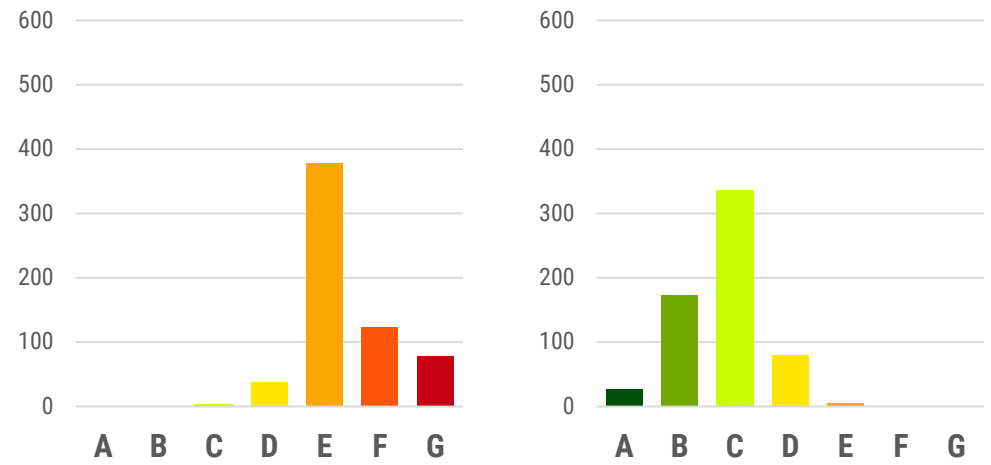
Finalment, en relació a les **mesures actives**, es proposa la substitució dels equips per altres més eficients; en el cas de la electricitat, es proposa una **bomba de calor aerotèrmica aire/agua**, i en el cas del gas natural, es proposa una **caldera de gas de condensació**.



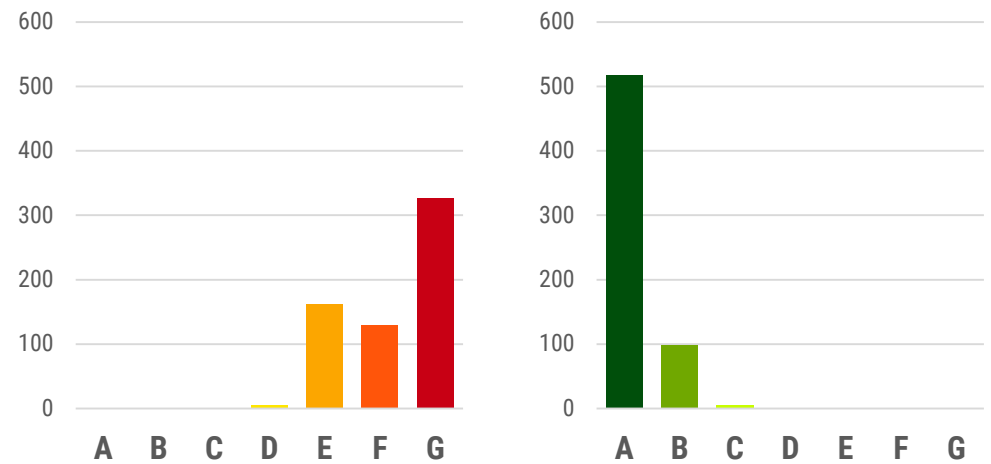
La masia tradicional

Qualificació energètica de consum primari total

Hipòtesi equips de gas natural

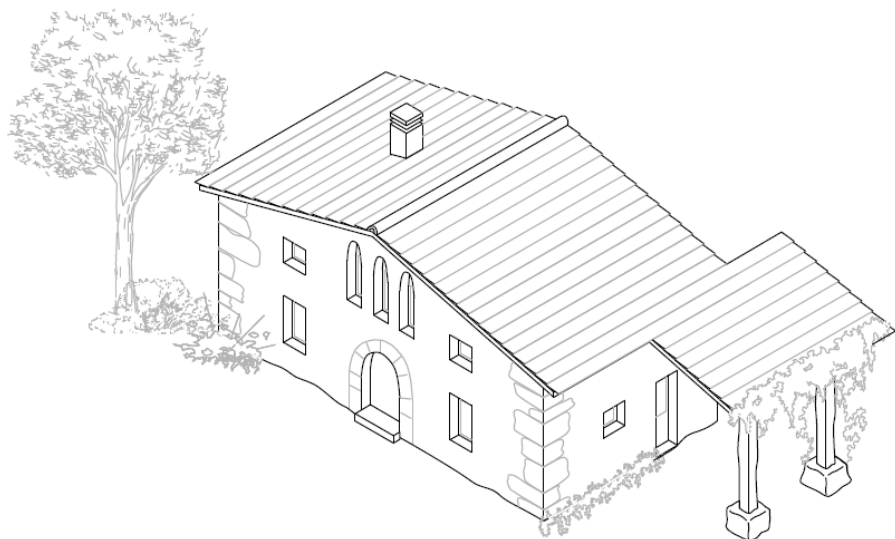


Hipòtesi equips elèctrics



Rehabilitació integral i canvis d'equips

Principals resultats



La masia tradicional

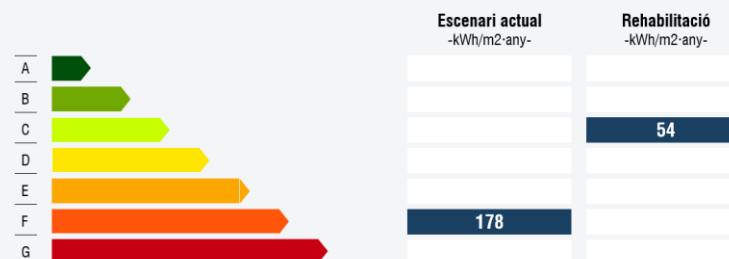
Principals resultats

Cost rehabilitació integral

28.800 €

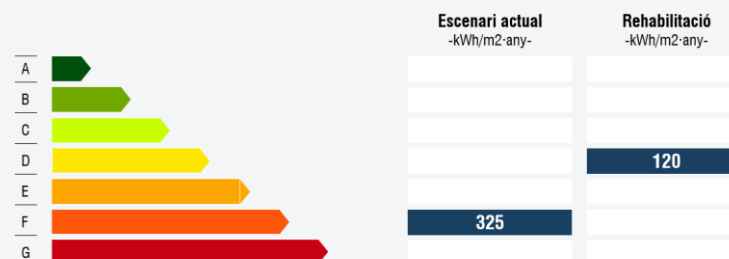
Demanda de calefacció

Reducció del 70%



Consum primari total

Reducció del 63%

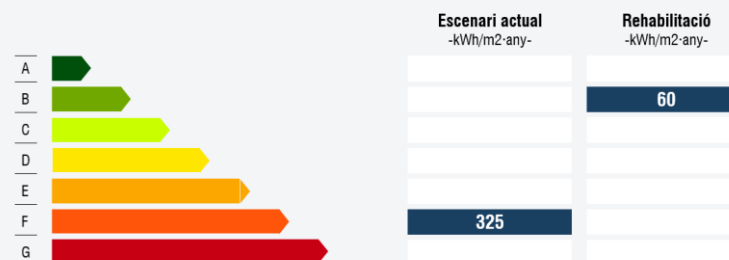


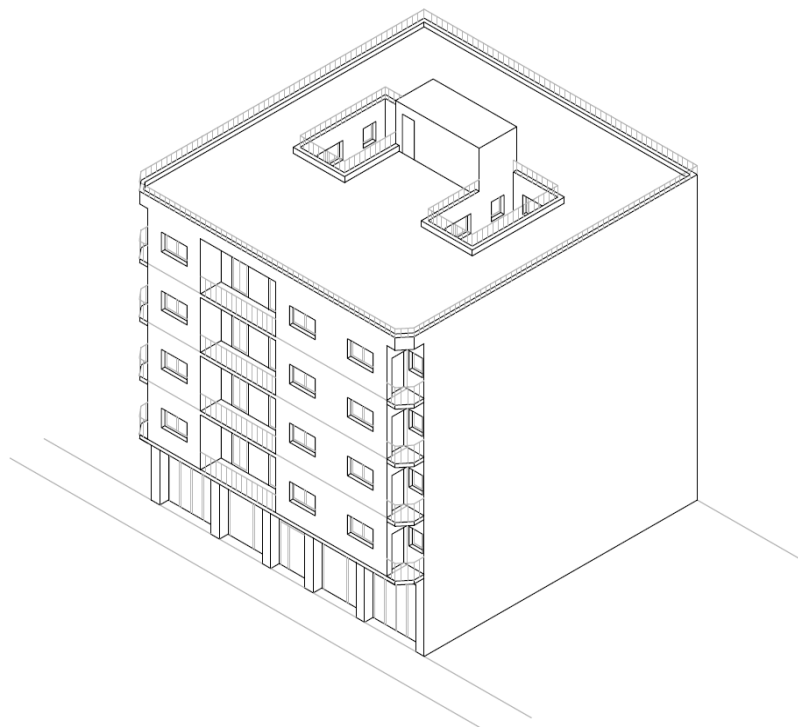
Cost rehabilitació i canvi de equips

35.700 €

Consum primari total

Reducció del 81%

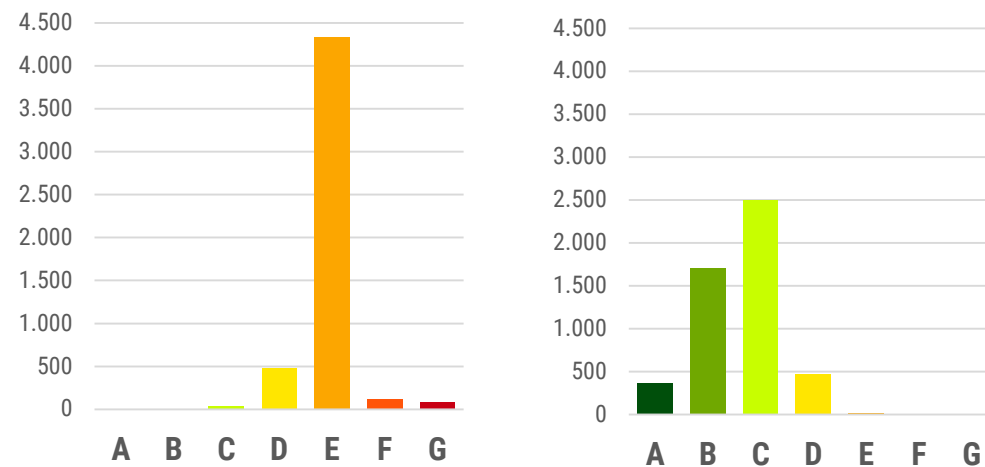




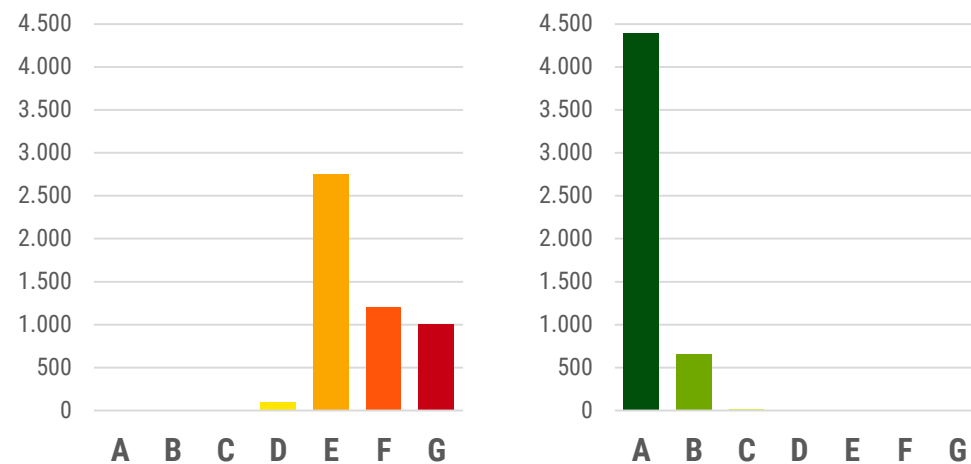
El bloc de pisos anys 60' i 70'

Qualificació energètica de consum primari total

Hipòtesi equips de gas natural

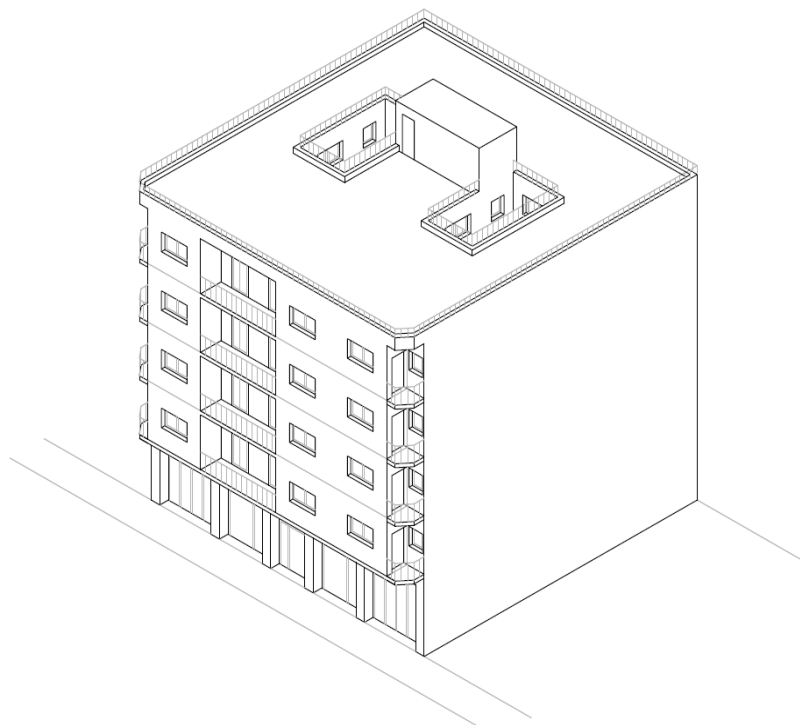


Hipòtesi equips elèctrics



Rehabilitació integral i canvis d'equips

Principals resultats



El bloc de pisos anys 60' i 70'

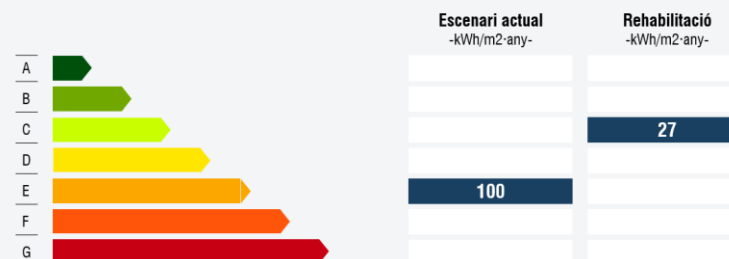
Principals resultats

Cost rehabilitació integral

11.900 €

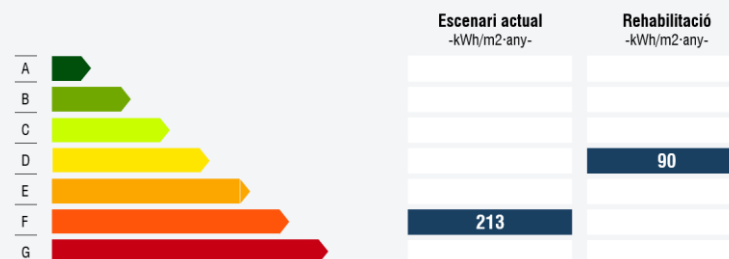
Demanda de calefacció

Reducció del 73%



Consum primari total

Reducció del 58%

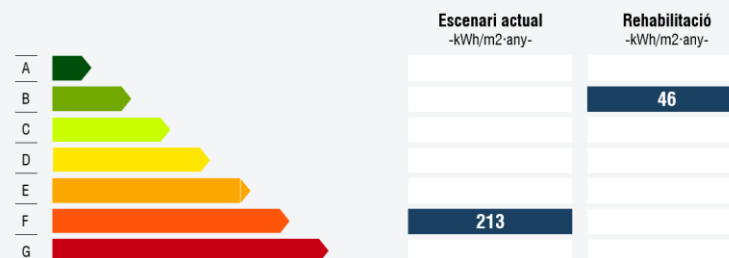


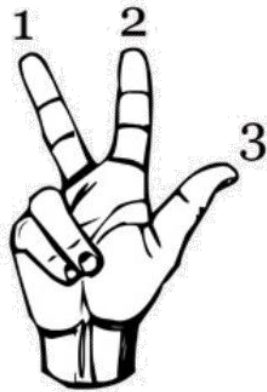
Cost rehabilitació i canvi de equips

14.500 €

Consum primari total

Reducció del 78%





- 1. La rehabilitació a gran escala és imprescindible en la lluita contra el canvi climàtic i, al mateix temps, per millorar la nostra qualitat de vida.**
- 2. Els edificis de les Comarques gironines tenen un gran potencial de millora energètica.**
- 3. El paper de la ciutadania és clau per activar la rehabilitació.**

Moltes gràcies!

Joaquim Arcas-Abella

Director executiu de Cíclica [space · community · ecology]

joaquim.arcas@ciclica.eu | ciclica.eu

Identificació de les tipologies edificatòries i de les solucions energètiques dels habitatges de les comarques gironines

GIRONA, 15 de febrer de 2023



Diputació de Girona