

Informe

CARACTERITZACIÓ DEL PARC RESIDENCIAL

Document justificatiu de la caracterització arquitectònica i energètica
del parc residencial de les Comarques de Girona

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

Cíclica [space · community · ecology]

Promotors

Observatori de la Rehabilitació i Renovació Urbana de les Comarques de Girona
Diputació de Girona

Barcelona, Octubre 2022



Diputació de Girona



1822-2022

Informe

CARACTERITZACIÓ DEL PARC RESIDENCIAL

Document justificatiu de la caracterització arquitectònica i energètica
del parc residencial de les Comarques de Girona

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

Cíclica [space · community · ecology]

Promotors

Observatori de la Rehabilitació i Renovació Urbana de les Comarques de Girona
Diputació de Girona

Barcelona, Octubre 2022



Diputació de Girona

Quadre de revisions del projecte

Document	Responsable	Estat	Data
Informe previ	Cíclica	Versió 1	30/03/2022
Informe arquitectònic	Cíclica	Versió 1	10/05/2022
Informe arquitectònic	Cíclica	Versió 2	15/07/2022
Informe energètic	Cíclica	Versió 1	29/07/2022
Informe complet	Cíclica	Versió 1	30/09/2022
Informe complet	Cíclica	Versió 2	18/10/2022

ÍNDEX

Informe: Caracterització del Parc residencial

ÍNDEX.....	4
OBJECTIU	6
ÀMBIT D'ESTUDI.....	8
1. ÀMBIT D'ESTUDI GENERAL	8
2. ÀMBIT D'ESTUDI ESPECÍFIC.....	10
1. DIAGNÒSTIC ÀMBIT GENERAL	14
1. PARÀMETRES ARQUITECTÒNICS	14
2. CLASSIFICACIÓ EN 12 CLÚSTERS	18
3. CLASSIFICACIÓ EN 60 SEGMENTS	20
2. ACTUACIONS ÀMBIT ESPECÍFIC.....	24
1. SISTEMA CONSTRUCTIU I MENÚS D'INTERVENCIÓ	24
2. INDICADORS ENERGÈTICS.....	30
3. INDICADORS ECONÒMICS	67
3. CONCLUSIONS DE L'ESTUDI.....	80
1. REHABILITACIÓ DE LA MASIA TRADICIONAL	81
2. REHABILITACIÓ DE BLOC DE PISOS ANYS 60' I 70'	83
3. BARRERES I OPORTUNITATS.....	85
ANNEX METODOLÒGIC	89
PARÀMETRES ARQUITECTÒNICS	89
CLASSIFICACIÓ EN 12 CLÚSTERS	90
CLASSIFICACIÓ EN 60 SEGMENTS	91
SISTEMA CONSTRUCTIU.....	93
SIMULACIÓ ENERGÈTICA.....	94
COMPTABILITZACIÓ ECONÒMICA.....	98

Plantejament del projecte

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.

La motivació de la Diputació de Girona en l'encàrrec és traslladar als ajuntaments de la demarcació de Girona informació relativa al seu parc d'habitatge per tal de poder fomentar i donar recursos per a l'articulació de polítiques de rehabilitació energètica.

Per una banda, augmentat el coneixement de l'estat físic i les possibles actuacions. I per altra banda, poder traslladar a altres administracions, entitats i la ciutadania en general informació per a la reducció de les emissions de CO₂ i la millora del confort a les llars amb menys despesa.

A més a més, en el Pla estratègic d'implementació dels ODS des la Diputació de Girona té l'objectiu de donar suport i acompanyar els ens locals gironins en la seva pròpia transformació. Amb el present estudi es dona resposta als ODS 7 (energia assequible i no contaminant), 11 (ciutats i comunitats sostenibles) i 12 (producció i consum responsables).

El projecte s'emmarca en l'encàrrec de prestació de serveis: "Identificació de les tipologies edificatòries i de les solucions energètiques dels habitatges de les comarques gironines".

OBJECTIU

L'objectiu principal del projecte és definir arquitectònicament el parc residencial de les comarques gironines, per a poder avaluar, mitjançant una simulació energètica amb el software propi urbanZEB, l'impacte energètic i econòmic de les actuacions de millora proposades sobre els edificis.

En aquest sentit, s'estableixen 3 paquets de treball que articulen l'estudi:

- **Paquet de treball 1: Diagnòstic arquitectònic del parc residencial de Girona**

El primer paquet de treball de caràcter analític es centra en la caracterització arquitectònica del parc residencial de les comarques de Girona. En primer lloc, es defineixen **5 paràmetres arquitectònics** de caràcter informatiu que permeten conèixer les característiques bàsiques dels edificis residencials de l'àmbit d'estudi com el seu any de construcció o el nombre de plantes entre altres.

A continuació, es realitza la **classificació del parc residencial en 12 clústers**, a partir de les variables clau previstes en la *Estrategia a Largo Plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España ERESEE*¹ que atenen l'evolució de les tècniques constructives i als models d'ocupació i gestió dels edificis residencials. D'aquesta manera, es proposa un sistema de classificació que permet comparar la informació generada amb aquella desenvolupada en altres teixits urbans d'àmbit regional i nacional.

Finalment, a partir del procés de debat amb l'Observatori de la Rehabilitació i Renovació Urbana de les Comarques de Girona i la Diputació de Girona, es presenta una **segona classificació en 60 segments** més concorde a la realitat del territori, que serveixi de base per a la definició constructiva del parc residencial.

- **Paquet de treball 2: Proposta d'actuacions de millora en les dues tipologies edificatòries més representatives**

El segon paquet de treball de caràcter propositiu es centra en la **proposta d'actuacions passives i actives** que permetin reduir la dependència energètica dels edificis residencials. Les actuacions es proposen per a les **dues tipologies edificatòries més representatives del parc**, un de tipologia unifamiliar representatiu de la masia catalana, i un altre de tipologia plurifamiliar que representa els blocs de pisos construïts amb anterioritat a 1980, i que per tant no disposen d'aïllament tèrmic.

En aquest sentit, el primer repte consisteix en la **definició constructiva** de les dues tipologies edificatòries més representatives del parc. A partir de la classificació consensuada en 60 segments, es dedueixen les característiques constructives de cada immoble en l'estat

¹ ERESEE 2014. www.mitma.es/recursos_mfom/paginabasica/recursos/2014_article4_es_spain.pdf

actual, així com les actuacions en rehabilitació energètica en forma de menús d'intervenció. La definició constructiva és un aspecte clau del projecte.

A continuació, es determina **la mostra d'edificis a caracteritzar**, és a dir on es realitza la simulació energètica tant de l'estat actual com de les millores proposades. Aquesta activitat consisteix en determinar per a cada segment prioritari 5 seccions censals on aquesta tipologia està present de manera significativa en relació al nombre d'habitatges. Aquesta selecció considera tant la mida del municipi -petit, mitjà o gran-, com la seva localització -costa, interior o muntanya-.

Una vegada realitzada la definició constructiva i la selecció dels edificis a simular, es caracteritza el parc residencial en funció de **4 indicadors energètics** clau en la definició del comportament de l'edificació. La simulació permet determinar els valors de demanda energètica de calefacció i la seva qualificació energètica, una eina de comparació amb àmplia difusió. Així mateix, s'analitza el consum energètic global que inclou, a més de la calefacció, el consum de refrigeració i ACS de l'habitatge; i la qualificació energètica derivada.

Finalment, a partir de dades econòmiques i dels resultats de la simulació, es caracteritza el parc residencial en funció de **2 indicadors econòmics**; d'una banda, el cost econòmic que suposa per a les llars l'energia consumida en forma de l'import de la factura energètica del consum teòric total; d'altra banda es determina el cost econòmic de la rehabilitació.

■ **Paquet de treball 3: Conclusions de les actuacions de millora**

El tercer paquet de treball es centra en **sintetitzar els resultats** de la proposta d'actuacions i presentar-los de manera que puguin ser útils per als tècnics competents de les diferents administracions i pel gran públic en general.

En aquest sentit, es presenta per a cada una de les dues tipologies edificatòries més representatives els **indicadors energètics i econòmics clau** que permetin transmetre i conscienciar a la població i als representants polítics sobre la necessitat d'activar projectes de rehabilitació energètica.

Finalment, es presenta un últim apartat amb les **barreres i oportunitats** als projectes de rehabilitació energètica, com l'accés als fons Next Generation, la necessitat de canviar certes ordenances que limiten el desenvolupament d'aquests projectes, entre altres.

ÀMBIT D'ESTUDI

1. ÀMBIT D'ESTUDI GENERAL

El primer anàlisi territorial dels municipis de l'àmbit d'estudi general mostra un cert equilibri en la distribució de la població, amb gran presència de municipis intermedis. S'observa com tan sols Girona supera els 100.000 habitants, alhora que concentra el 13% de la població de la província. En el rang de municipis intermedis, destaca el grup de 8 municipis entre 20.000 i 50.000 habitants que suposen el segment majoritari amb el 33% de la població de les comarques. A continuació, s'observa la presència d'un segon grup de 26 municipis entre 5.000 i 20.000 habitants que suposen el 30% de la població. Finalment, destacar el gran nombre de municipis petits de menys de 5.000 habitants que suposen el 84% del total.

Taula

T1. Caracterització dels municipis segons població -font IDESCAT, 2021-

Mida dels municipis	Àmbit general -nº municipis-	Percentatge sobre total -%-	Àmbit general -nº habitants-	Percentatge sobre total -%-
≥ 100.000 hab.	1	0,5%	101.932	13,0%
≥ 50.000 hab.	0	0,0%	0	0,0%
≥ 20.000 hab.	8	3,6%	259.672	33,0%
≥ 10.000 hab.	11	5,0%	140.605	17,9%
≥ 5.000 hab.	15	6,8%	98.914	12,6%
< 5.000 hab.	186	84,2%	185.473	23,6%
	221	100,0%	786.596	100,0%

La província de Girona està formada per 246.430 immobles, el 84% dels quals són immobles principalment residencials. En relació al nombre d'habitatges que conformen l'àmbit d'estudi general -base de dades UBEM- i que per tant podrien ser simulables energèticament, el parc residencial de les comarques de Girona està format per 467.254 habitatges, que suposen el 97% del total d'habitatges del territori.

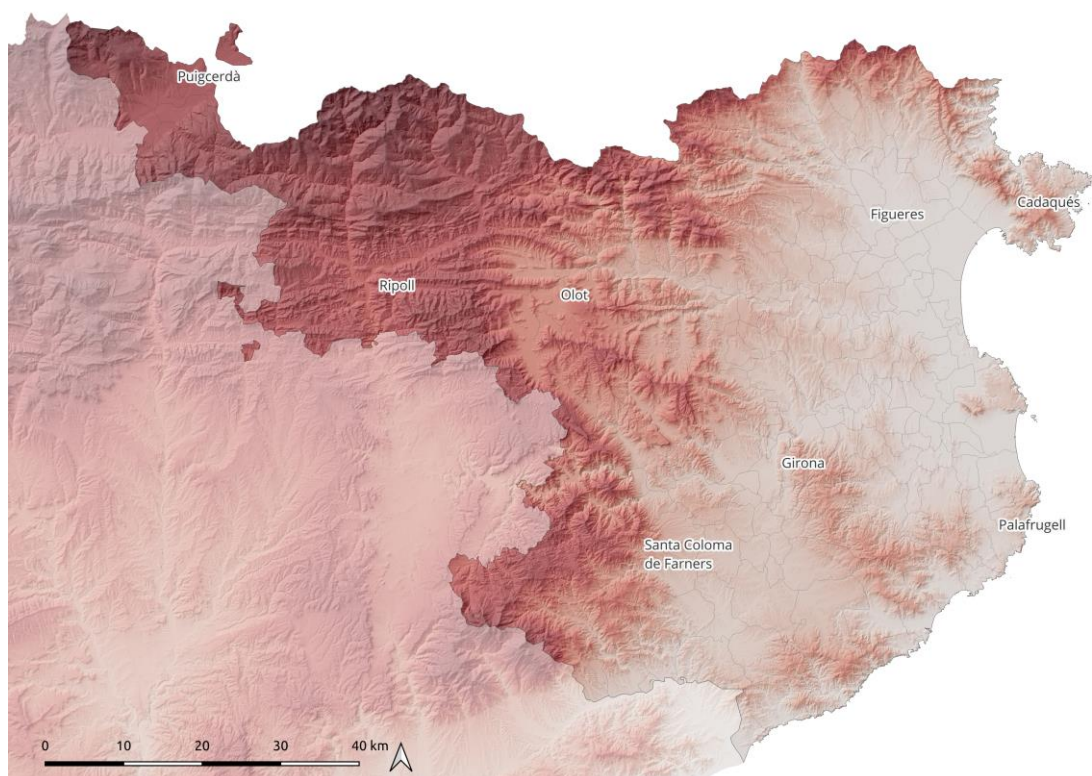
Taula

T2. Caracterització de l'àmbit d'estudi general

Àmbit d'estudi general	
Nombre d'immobles	246.430 u
Nombre d'immobles residencials	206.445 u
Nombre d'immobles residencials -base UBEM-	204.480 u
Nombre d'habitatges	479.743 u
Nombre d'habitatges -base UBEM-	467.254 u
Superfície residencial	55.412.776 m2
Superfície residencial -base UBEM-	54.224.464 m2

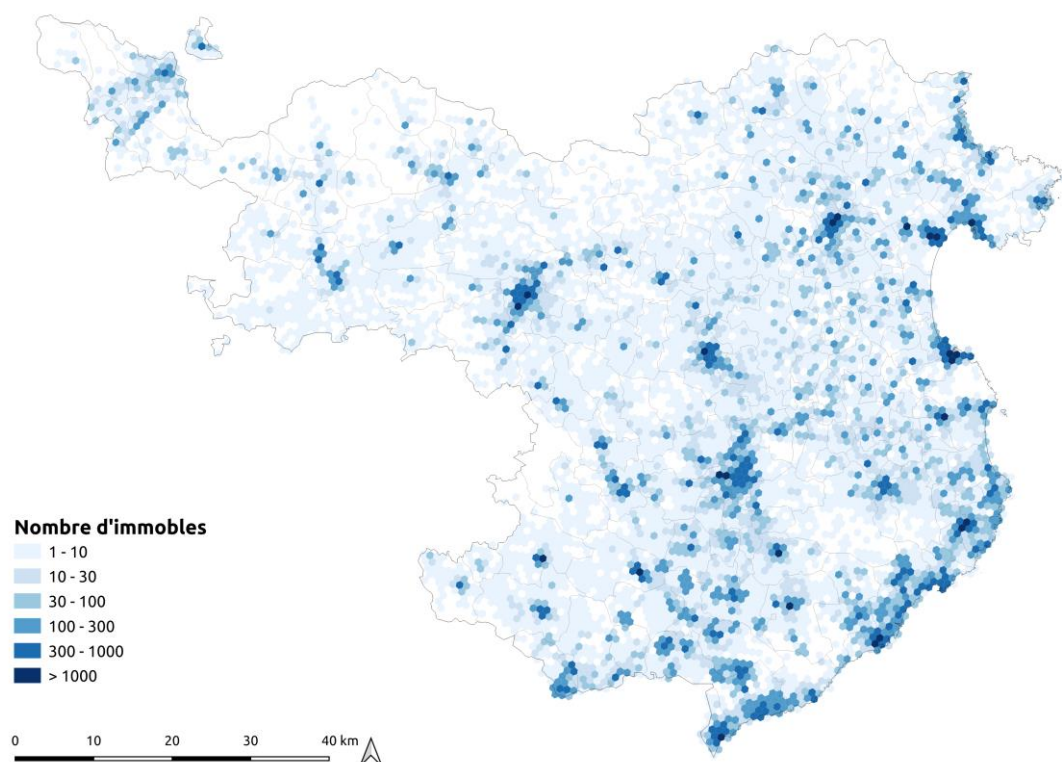
Figura

F1. Mapa orogràfic de l'àmbit d'estudi general



Figura

F2. Distribució d'immobles residencials en l'àmbit d'estudi general



2. ÀMBIT D'ESTUDI ESPECÍFIC

El segon àmbit d'estudi agrupa els edificis que seran objecte d'un anàlisi més profund, considerant la proposta d'actuacions passives i actives que permetin reduir la dependència energètica dels edificis residencials, així com el seu impacte energètic i econòmic. Aquest àmbit d'estudi específic està format per una mostra d'edificis de les dues tipologies edificatòries més representatives del parc, definides juntament amb l'Observatori de la Rehabilitació i Renovació Urbana de les Comarques de Girona i la Diputació de Girona.

SELECCIÓ DE LES DUES TIPOLOGIES EDIFICATÒRIES MÉS REPRESENTATIVES

En primer lloc, juntament amb l'Observatori de la Rehabilitació i Renovació Urbana de les Comarques de Girona i la Diputació de Girona, es realitza la selecció de les tipologies edificatòries prioritàries de l'àmbit d'estudi específic.

Sobre l'anàlisi estadístic de l'àmbit d'estudi general de les Comarques Gironines, s'introdueixen nous criteris que permeten orientar l'abast de l'estudi cap a dues tipologies concretes. Aquest criteris es diferencien segons tipologia unifamiliar i plurifamiliar:

- **Tipologia unifamiliar:** considerar els edificis que millor representen la arquitectura vernacla de l'àmbit d'estudi general amb especial atenció a la masia tradicional.
- **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.

Aquests criteris permeten seleccionar 2 segments prioritaris, un de tipologia unifamiliar y un plurifamiliar. Els immobles serveixen de base per a la definició constructiva i la simulació energètica, tant en l'estat actual com després de les actuacions de rehabilitació energètica. Les 2 tipologies edificatòries més representatives son les següents:

1. **Masia tradicional:** edifici unifamiliar anterior a 1940, construït en nucli antic, urbà tradicional o sol no urbanitzable.

- Nombre d'immobles en l'àmbit d'estudi general: **13.544**
- Nombre d'habitatges en l'àmbit d'estudi general: **13.544**

2. **Bloc de pisos anys 60' i 70':** immoble plurifamiliar entre 1961 i 1980, construït en nucli antic, urbà tradicional, ordenació tancada o ordenació oberta.

- Nombre d'immobles en l'àmbit d'estudi general: **7.604**
- Nombre d'habitatges en l'àmbit d'estudi general: **83.076**

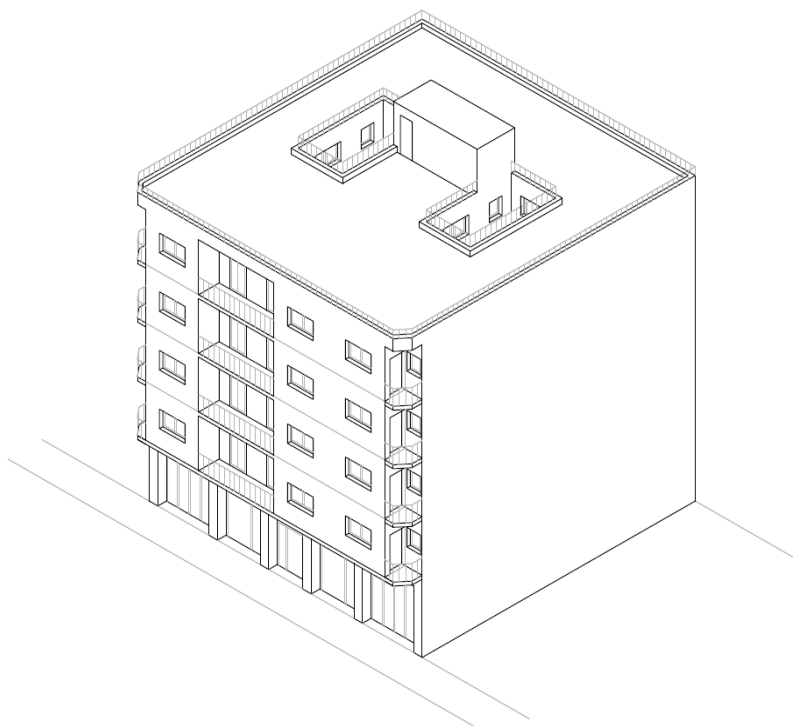
Figura

F3. Representació de la tipologia 1: masia tradicional



Figura

F4. Representació de la tipologia 2: bloc de pisos anys 60' i 70'



SELECCIÓ DE LA MOSTRA D'EDIFICIS

A continuació, es determina la mostra d'edificis a caracteritzar energètica i econòmicament. Sobre la base de les dues tipologies edificatòries més representatives del parc, es defineixen un total de 10 seccions censals -5 seccions per cada tipologia seleccionada- on aquesta tipologia d'edifici està present de manera significativa.

L'interès de la selecció consisteix en disposar de un major nombre d'edificis a simular i per tant, de més casuístiques que permeten retratar una realitat més ampla que si tan sols es simularà un únic edifici. Aquesta fase del treball es realitza juntament amb l'Observatori de la Rehabilitació i Renovació Urbana de les Comarques de Girona i la Diputació de Girona. Aquesta selecció considera tant la mida del municipi -petit, mitjà o gran-, com la seva localització -costa, interior o muntanya-.

En relació a la **Masia tradicional**, es seleccionen els següents 5 municipis:

Taula

T3. Municipis seleccionats per la mostra d'edificis de la tipologia unifamiliar

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

En relació al **Bloc de pisos anys 60' i 70'**, es seleccionen els següents 5 municipis:

Taula

T4. Municipis seleccionats per la mostra d'edificis de la tipologia plurifamiliar

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

Figura
F5. Distribució d'habitatges de la tipologia unifamiliar

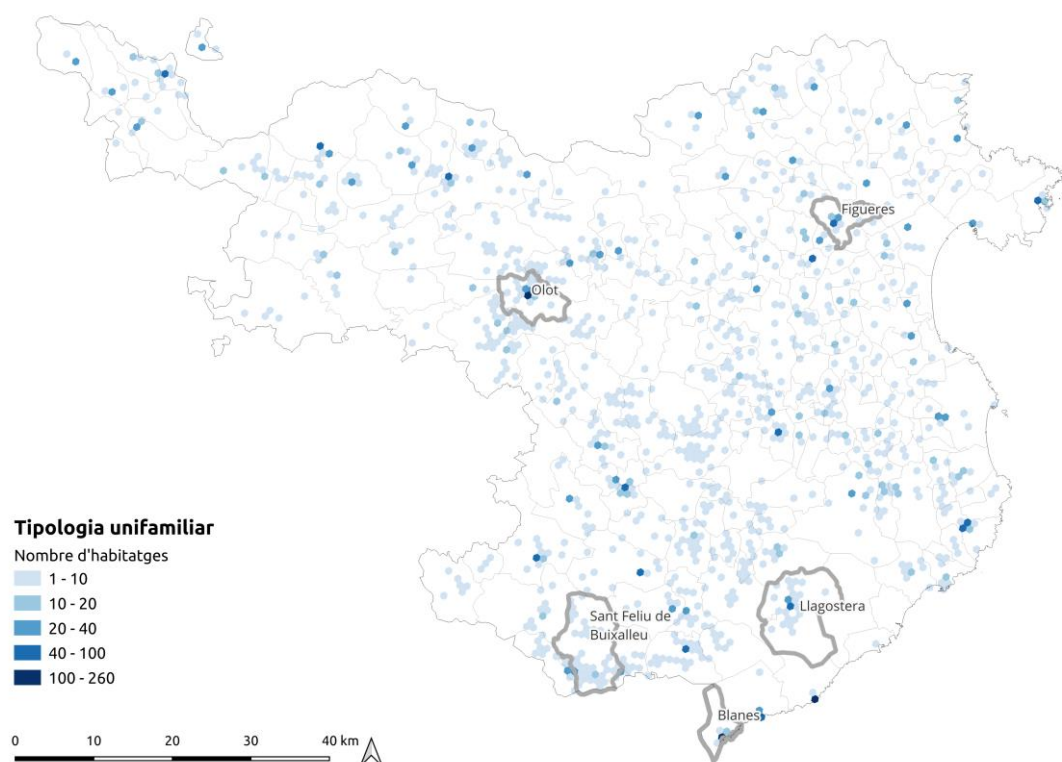
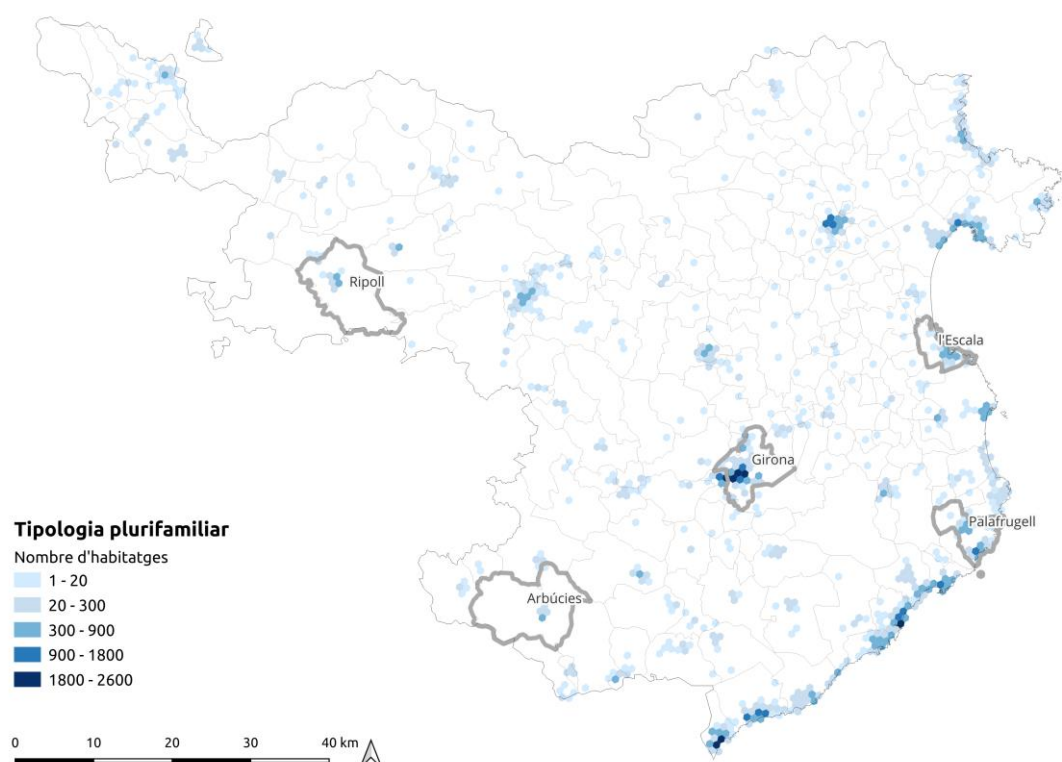


Figura
F6. Distribució d'habitatges de la tipologia plurifamiliar



1. DIAGNÒSTIC ÀMBIT GENERAL

1. PARÀMETRES ARQUITECTÒNICS

La caracterització arquitectònica de l'àmbit d'estudi general es realitza mitjançant l'ús dels paràmetres definitoris més rellevants.

- **Ús principal de l'immoble**

En les Comarques Gironines, l'ús principal majoritari és el residencial amb el 72% dels 246.430 immobles. A més de l'ús residencial, destaca el nombre d'immobles amb ús principal emmagatzematge i industrial, sent el 11% del total; en comparació amb altres teixits urbans analitzats, l'ús comercial és poc representatiu.

- **Tipus de propietat principal**

El tipus de propietat majoritari és d'immobles unifamiliars, que representa el 85% del parc edificat; de manera inversa, prenent com a referència el nombre d'habitatges, s'observa que el 63% de les llars es troben en immobles plurifamiliars de propietat horitzontal, a causa del major pes que té aquesta tipologia d'immoble sobre el còmput total.

- **Nombre d'habitatges per immoble**

El nombre d'habitatges permet aprofundir en la tipologia d'immoble de les Comarques Gironines on el segment majoritari, després de l'immoble unifamiliar, és el de plurifamiliars de 2 a 4 habitatges amb el 7% del total. Per contra, l'anàlisi segons nombre d'habitatges mostra la rellevància dels blocs amb més de 20 habitatges per immoble, representant el 30% del total d'habitatges de l'àmbit.

- **Any de construcció de la part residencial**

L'any de construcció dels immobles permet aproximar-se a les seves característiques constructives a partir del context històric. En les comarques de Girona, el 49% dels immobles es van construir en absència de normativa que regulés les característiques tèrmiques de l'edificació –NBE-CT-79 de l'any 1979-, i el 93% dels immobles abans del 2008, any d'implementació del CTE que exigeix condicions d'eficiència energètica en l'edificació, acreixent el desafiament definit per l'última Directiva Europea –(UE) 2018/844-.

- **Nombre de plantes de la part residencial**

El nombre de plantes és rellevant tant per a l'eficiència energètica com per a l'avaluació dels costos d'intervenció per habitatge. En aquest sentit, destaca la presència majoritària d'immobles de menys de 3 plantes que suposen el 94% del parc; d'aquests la majoria són immobles unifamiliars. En relació als immobles de 3 a 8 plantes, majoritàriament plurifamiliars, representen el 6% dels immobles i el 35% dels habitatges de l'àmbit.

1. Ús principal de l'immoble

L'ús principal dels immobles de l'àmbit d'estudi general és el residencial, sent l'ús predominant en el 72% dels immobles. Els usos emmagatzematge i industrial son el segon grup més present, sent predominant en el 9% i 2% dels immobles analitzats respectivament.

Taula

T11-1. Nombre d'immobles i habitatges segons l'ús principal de l'immoble

	Nombre d'immobles	Nombre d'habitatges
Residencial	178.057	435.856
Emmagatzematge	22.766	13.060
Comercial	2.361	2.270
Oficines	623	290
Hoteler - Restauració	2.532	1.040
Públic	757	182
Ensenyament - Cultural	749	47
Esportiu	1.207	280
Piscines	1.276	77
Industrial	5.275	643
Industrial resta	1.730	130
Aparcament	13.120	10.028
Altres	15.977	15.840
TOTAL	246.430	479.743

2. Tipus de propietat residencial

La caracterització del conjunt d'immobles residencials segons si la propietat és unifamiliar o plurifamiliar mostra una predominança d'immobles unifamiliars en l'àmbit d'estudi general, representant el 85% del parc residencial edificat. En relació amb l'anàlisi segons nombre d'habitatges, la distribució canvia amb el 63% dels habitatges que es troben en edificis plurifamiliars, a una mitjana de 10 habitatges per immoble.

Taula

T11-2. Nombre d'immobles i habitatges segons la mena de propietat residencial

	Nombre d'immobles	Nombre d'habitatges
Immoble Unifamiliar -sense divisió horitzontal-	174.529	174.529
Immoble Plurifamiliar -amb divisió horitzontal-	29.951	292.725
TOTAL	204.480	467.254

3. Nombre d'habitatges per immoble

L'anàlisi del nombre d'habitatges per immoble complementa la informació presentada en el paràmetre anterior. En aquesta lectura, destaca el segment de immobles unifamiliars que representa el 37% dels habitatges de l'àmbit. En relació a l'anàlisi dels immobles plurifamiliars, destaquen els immobles amb més de 10 habitatges que representen el 45% del total; així mateix, els immobles entre 2 i 10 habitatges suposen el 18% del total d'habitatge de les Comarques Gironines.

Taula

T11-3. Nombre d'immobles i habitatges segons el nombre d'habitatges per immoble

	Nombre d'immobles	Nombre d'habitatges
Immoble unifamiliar	174.529	174.529
Immoble plurifamiliar de 2 a 4 habitatges	14.277	37.529
Immoble plurifamiliar de 5 a 9 habitatges	6.901	46.736
Immoble plurifamiliar de 10 a 19 habitatges	5.123	68.982
Immoble plurifamiliar de 20 a 39 habitatges	2.578	67.258
Immoble plurifamiliar de 40 o més habitatges	1.072	72.220
TOTAL	204.480	467.254

4. Any de construcció de la part residencial

L'any de construcció dels immobles permet aproximar-se a les seves característiques constructives a partir del context històric. En l'àmbit d'estudi destaca el grup d'immobles construïts de 1981 a 2007 que representen el 44% dels immobles i el 51% dels habitatges. L'anàlisi del nombre d'immobles evidencia un segon grup, aquells construïts entre 1961 i 1980 que representen el 32% dels immobles i dels habitatges. Finalment, de cara a l'estudi cal considerar els immobles construïts abans de 1940, que representen la arquitectura vernacle de la zona, i que suposen el 8% dels immobles i el 4% dels habitatges.

Taula

T11-4. Nombre d'immobles i habitatges segons l'any de construcció de la part residencial

	Nombre d'immobles	Nombre d'habitatges
Immoble anterior a 1940	16.747	19.223
Immoble de 1941 a 1960	17.943	22.584
Immoble de 1961 a 1980	64.809	149.273
Immoble de 1981 a 2007	90.732	237.350
Immoble de 2008 a 2020	14.249	38.824
Immoble posterior a 2021	-	-
TOTAL	204.480	467.254

5. Nombre de plantes de la part residencial

L'anàlisi del nombre de plantes per immoble en l'àmbit d'estudi general evidencia la presència majoritària d'immobles de PB a PB+2, que suposen el 94% del parc edificat, d'entre els quals el 89% correspon amb immobles unifamiliars. En relació amb la distribució d'habitatges, el 63% es troba en aquest mateix grup d'immobles amb una mitjana de 2 habitatges per immoble. En relació al grup d'immobles de 3 a 8 plantes, representen el 35% dels habitatges amb una mitjana de 14 habitatges per immoble, i el 99% situats en immobles plurifamiliars.

En les Comarques Gironines, únicament el 2% dels habitatges es troben en immobles de més de 8 plantes.

Taula

T11-5. Nombre d'immobles i habitatges segons el nombre de plantes de la part residencial

	Nombre d'immobles	Nombre d'habitatges
Immoble de PB a PB+2	193.005	294.558
Immoble de PB+3 a PB+8	11.359	163.430
Immoble de més de PB+8	116	9.266
TOTAL	204.480	467.254

2. CLASSIFICACIÓ EN 12 CLÚSTERS

La caracterització prèvia del parc residencial segons els 5 paràmetres estudiats permet establir dues classificacions complementàries; el fet de proposar 2 classificacions respon a un doble objectiu: en primer lloc, definir un sistema d'indicadors prou ampli que permeti comparar diferents teixits sobre la base de la seva caracterització arquitectònica; en segon lloc, establir un sistema d'indicadors més precís que serveixi de base per a caracteritzar constructivament el parc residencial de l'àmbit d'estudi específic.

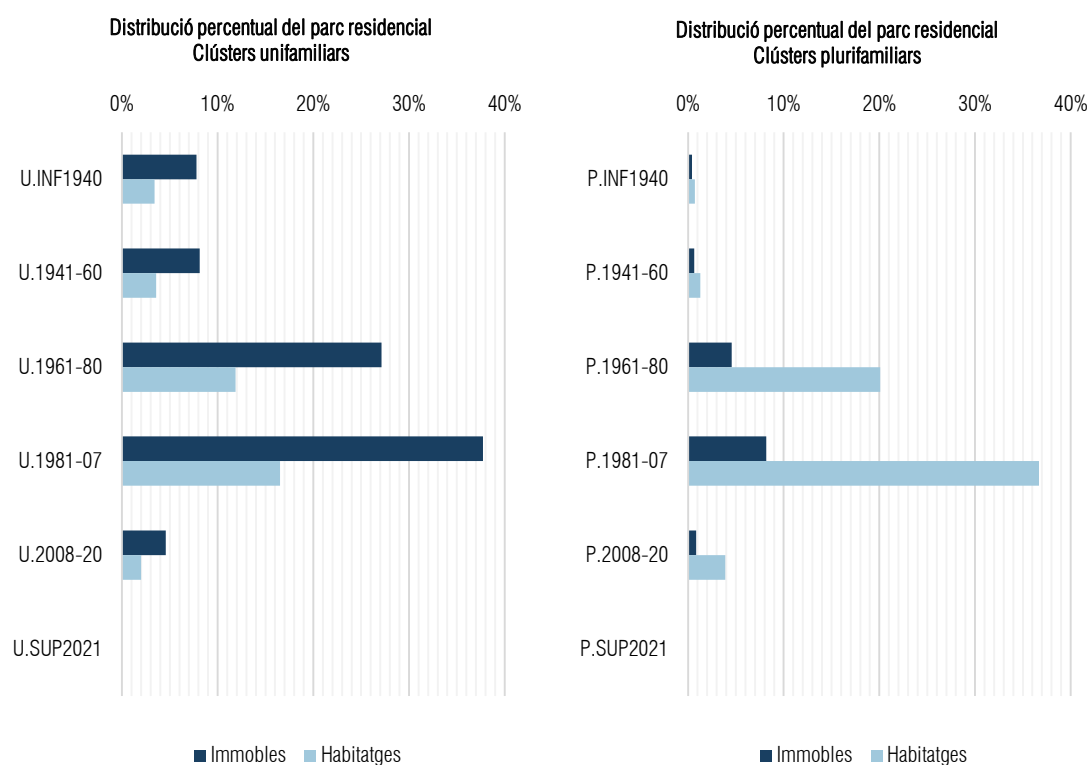
■ Clústers 12 | tipus de propietat residencial + any de construcció

En primer lloc, incidir que en les Comarques Gironines el 85% dels immobles són unifamiliars. Entre ells, sobre la base de l'any de construcció destaquen 2 clústers: U.1961-80, grup d'immobles unifamiliars construïts entre 1961 i 1980; i U.1981-07, grup d'immobles unifamiliars construïts entre 1981 i 2007, que representen el 27% i el 38% dels immobles de l'àmbit d'estudi respectivament.

D'altra banda, la classificació dels habitatges de les Comarques Gironines mostra una nova realitat, estant el 63% de les llars situades en immobles plurifamiliars. Entre ells, destaquen varis clústers: P.1961-80, grup d'immobles plurifamiliars construïts entre 1961 i 1980, amb el 20% dels habitatges del parc residencial; P.1981-07 que representen el 37% dels habitatges de l'àmbit d'estudi.

Figura

F12-1. Distribució percentual del parc residencial de les Comarques Gironines segons clúster



Classificació del parc residencial en 12 clústers

A continuació, es planteja la caracterització del parc residencial en 12 clústers tipològics, basada en la classificació emprada en la *Estrategia a largo Plazo para la Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España, ERESEE 2014-*, que estableix una eina per a comparar la informació generada en les comarques de Girona amb aquella ja desenvolupada a escala regional i estatal.

Taula

T12-1. Classificació del parc residencial en 12 clústers -nombre d'immobles-

	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

Taula

T12-2. Classificació del parc residencial en 12 clústers -nombre d'habitatges-

	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

3. CLASSIFICACIÓ EN 60 SEGMENTS

La segona classificació considerada s'organitza entorn a 60 segments que presenten, més enllà de les característiques arquitectòniques, condicions constructives i de gestió de la intervenció similars.

El segon sistema de classificació considera, a més de les variables pròpies del Clúster 12, les variables presents en la Qualificació del sòl en el Mapa urbanístic de Catalunya (MUC). En aquest sentit, com es detalla en l'annex metodològic, s'han incorporat un total de 22 variables.

A continuació, juntament amb l'Observatori de la Rehabilitació i Renovació Urbana de les Comarques de Girona i la Diputació de Girona, s'ha dut a terme un procés d'agrupació d'aquestes variables a fi de reduir el seu número i conformar un conjunt de grups significatius del parc residencial de les Comarques Gironines.

Els 5 grups resultants són els següents:

- **Grup 1:** immobles classificats com R1) Nucli antic i R2) Urbà tradicional.
 - **Grup 2:** immobles classificats com R3) Ordenació tancada i R4) Ordenació oberta.
 - **Grup 3:** immobles classificats com R5) Habitatges en filera i R6) Habitatges aïllats o adossats.
 - **Grup 4:** immobles classificats com N) Sol no urbanitzable.
 - **Grup 5:** immobles classificats com A) Industrial, serveis, logística; D) Sol urbanitzable; M) Reforma urbana, conservació; S) Sistemes.
-
- **Segmentació 60 | tipus de propietat residencial + any de construcció + qualificació del sol**

La fragmentació en 60 segments afegeix un altre nivell d'informació a la classificació prèvia en 12 clústers; en aquest sentit, els segments majoritaris prenen com a referència els clústers principals. En funció de l'anàlisi per immobles, els segments més presents són U.1961-80.3 i U.1981-07.3, sent immobles unifamiliars en filera, aïllats o adossats. En l'anàlisi per habitatges, la major concentració es dona en els segments P.1981-07.1 i P.1981-07.2 que representen cadascun el 16% dels habitatges.

Classificació del parc residencial -nombre d'immobles-

L'anàlisi evidencia la presència de un segment majoritari en l'àmbit d'estudi general:

- **Segment U.1981-07.3: immoble unifamiliar entre 1981 i 2007, grup de qualificació 3**

Aquesta tipologia correspon amb construccions de murs ceràmics de maó foradat amb cambra d'aire, els forjats són unidireccionals de bigueta de formigó i revoltó ceràmic; el segment representa el 21% dels immobles i el 9% dels habitatges. És important remarcar que són immobles construïts amb aïllament tèrmic, segons la normativa NBE-CT-79.

Taula

T13-1. Classificació del parc residencial en 60 segments -immobles unifamiliars-

	Immoble unifamiliar					
	Grup1 R1, R2	Grup2 R3, R4	Grup3 R5, R6	Grup4 N	Grup5 A, D, M, S	
Immoble anterior a 1940	9.476	594	563	4.068	1.211	15.912
Immoble de 1941 a 1960	10.231	935	2.214	2.164	1.093	16.637
Immoble de 1961 a 1980	20.005	5.195	22.150	4.798	3.323	55.471
Immoble de 1981 a 2007	16.910	5.749	43.679	5.373	5.456	77.167
Immoble de 2008 a 2020	1.652	339	5.514	700	1.137	9.342
Immoble posterior a 2021	-	-	-	-	-	-
	58.274	12.812	74.120	17.103	12.220	174.529

Taula

T13-2. Classificació del parc residencial en 60 segments -immobles plurifamiliars-

	Immoble plurifamiliar					
	Grup1 R1, R2	Grup2 R3, R4	Grup3 R5, R6	Grup4 N	Grup5 A, D, M, S	
Immoble anterior a 1940	685	48	15	23	64	835
Immoble de 1941 a 1960	1.008	128	88	24	58	1.306
Immoble de 1961 a 1980	4.767	2.837	1.281	82	371	9.338
Immoble de 1981 a 2007	8.092	4.603	3.090	128	814	16.727
Immoble de 2008 a 2020	822	329	373	18	203	1.745
Immoble posterior a 2021	-	-	-	-	-	-
	15.374	7.945	4.847	275	1.510	29.951

Classificació del parc residencial -nombre d'habitatges-

L'anàlisi evidencia la presència de dos segments majoritaris en l'àmbit d'estudi general:

- Segment P.1981-07.1/2: immoble plurifamiliar entre 1981 i 2007, grups de qualificació 1 i 2

Aquestes tipologies corresponen amb construccions de murs ceràmics de maó foradat amb cambra d'aire i aïllament a l'interior; s'han considerat 2 cm de poliestirè expandit. Els forjats són unidireccionals de bigueta de formigó i revoltó ceràmic i les cobertes planes amb 6 cm d'aïllament; suposen el 32% dels habitatges i el 6% dels immobles.

Taula

T13-3. Classificació del parc residencial en 60 segments -habitatges en immobles unifamiliars-

	Immoble unifamiliar					
	Grup1 R1, R2	Grup2 R3, R4	Grup3 R5, R6	Grup4 N	Grup5 A, D, M, S	
Immoble anterior a 1940	9.476	594	563	4.068	1.211	15.912
Immoble de 1941 a 1960	10.231	935	2.214	2.164	1.093	16.637
Immoble de 1961 a 1980	20.005	5.195	22.150	4.798	3.323	55.471
Immoble de 1981 a 2007	16.910	5.749	43.679	5.373	5.456	77.167
Immoble de 2008 a 2020	1.652	339	5.514	700	1.137	9.342
Immoble posterior a 2021	-	-	-	-	-	-
	58.274	12.812	74.120	17.103	12.220	174.529

Taula

T13-4. Classificació del parc residencial en 60 segments -habitatges en immobles plurifamiliars-

	Immoble plurifamiliar					
	Grup1 R1, R2	Grup2 R3, R4	Grup3 R5, R6	Grup4 N	Grup5 A, D, M, S	
Immoble anterior a 1940	2.704	252	39	55	261	3.311
Immoble de 1941 a 1960	4.175	899	373	76	424	5.947
Immoble de 1961 a 1980	35.092	47.984	7.093	389	3.244	93.802
Immoble de 1981 a 2007	71.843	72.276	15.192	550	11.561	171.422
Immoble de 2008 a 2020	7.251	6.517	1.698	45	2.732	18.243
Immoble posterior a 2021	-	-	-	-	-	-
	121.065	127.928	24.395	1.115	18.222	292.725

Selecció àmbit d'estudi específic

A partir de la classificació en 60 segments, juntament amb l'Observatori de la Rehabilitació i Renovació Urbana de les Comarques de Girona i la Diputació de Girona, es realitza la selecció de les tipologies edificatòries prioritàries de l'àmbit d'estudi específic.

Sobre l'anàlisi estadístic de l'àmbit d'estudi general de les Comarques Gironines, s'introdueixen nous criteris que permeten orientar l'abast de l'estudi cap a dues tipologies concretes.

■ La Masia tradicional

Es tracta d'edificis unifamiliars anteriors a 1940, construïts en nucli antic, urbà tradicional (Grup 1) o sol no urbanitzable (Grup 4), que representen la arquitectura vernacle de l'àmbit d'estudi amb especial atenció a la masia tradicional.

En l'àmbit d'estudi general es detecten 13.544 immobles amb aquestes característiques sobre els quals poden extrapolar-se els resultats de les actuacions de millora energètica.

■ El bloc de pisos anys 60' i 70'

Es tracta d'edificis plurifamiliars entre 1961 i 1980, construïts en nucli antic, urbà tradicional (Grup 1), ordenació tancada o ordenació oberta (Grup 2), 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.

En l'àmbit d'estudi general es detecten 7.604 immobles que inclouen 83.706 habitatges amb aquestes característiques sobre els quals poden extrapolar-se els resultats de les actuacions de millora energètica.

Taula

T13-5. Detecció de les dues tipologies edificatòries més representatives -habitatges-

	Immoble unifamiliar					Immoble plurifamiliar				
	Grup1	Grup2	Grup3	Grup4	Grup5	Grup1	Grup2	Grup3	Grup4	Grup5
Immoble anterior a 1940	9.476	594	563	4.068	1.211	2.704	252	39	55	261
Immoble de 1941 a 1960	10.231	935	2.214	2.164	1.093	4.175	899	373	76	424
Immoble de 1961 a 1980	20.005	5.195	22.150	4.798	3.323	35.092	47.984	7.093	389	3.244
Immoble de 1981 a 2007	16.910	5.749	43.679	5.373	5.456	71.843	72.276	15.192	550	11.561
Immoble de 2008 a 2020	1.652	339	5.514	700	1.137	7.251	6.517	1.698	45	2.732
Immoble posterior a 2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2. ACTUACIONS ÀMBIT ESPECÍFIC

1. SISTEMA CONSTRUCTIU I MENÚS D'INTERVENCIÓ

La definició dels sistemes constructius es realitza per a les dues tipologies edificatòries més representatives: la masia tradicional i el bloc de pisos anys 60' i 70'. En aquest sentit, es defineix un sistema constructiu tipus per cada tipologia, tant en l'escenari edificatori actual –és a dir tal com està construït avui dia-, com el menú d'intervenció que recull les diferents mesures d'actuació passives i actives.

El comportament energètic dels immobles està indubtablement condicionat per les pèrdues i guanys tèrmics associats a l'envolupant de l'espai habitable, amb especial importància de aquells components en contacte amb superfícies amb un major diferencial tèrmic. Per aquesta raó, actuar sobre l'envolupant millorant-ne les prestacions tèrmiques esdevé bàsic per contribuir a la millora del comportament energètic i per tant de l'habitabilitat. Els beneficis, més enllà de la reducció del consum energètic i de les emissions associades, es materialitzen en la millora de les condicions de confort i salut dins l'habitatge, així com en la reducció del cost energètic i de la càrrega a la que han de fer front moltes famílies amb pocs recursos.

En l'escenari actual, les solucions constructives són un reflex de les tècniques constructives i els materials propis de cadascuna de les etapes. En l'escenari d'intervenció, la proposta de menús constructius està orientada a la rehabilitació profunda de cada immoble, amb la finalitat d'aconseguir reduccions substancials de la demanda energètica de calefacció i de les emissions de CO₂ vinculades, alineant-se amb els objectius europeus de descarbonització. A nivell tecnològic, les accions previstes en cada segment consideren tant les seves casuístiques com les tècniques avui dia disponibles, buscant l'equilibri entre el tècnicament raonable, l'econòmicament possible, i el normativament exigible.

Les actuacions proposades tenen un cost que no es pot deslligar de la millora en l'eficiència energètica aconseguida i que condicionarà indubtablement la viabilitat de la intervenció. En aquest sentit, les intervencions proposades inclouen no només la instal·lació dels elements d'aïllament sinó també els enderroc necessaris, el transport de materials i runes, els costos derivats dels beneficis dels industrials, etc.

Els menús d'intervenció proposats consisteixen en una intervenció profunda amb mesures passives, considerant la substitució de fusteries, i l'addició d'aïllament tèrmic en façanes, cobertes, mitgeres, façanes a pati i soleres. Així mateix, de manera complementària a la rehabilitació energètica, es consideren mesures actives que tenen un impacte directe sobre el consum. Cal destacar que l'ordre d'intervenció hauria de començar per mesures passives, i complementar-les amb mesures actives.

LA MASIA TRADICIONAL

- **Descripció:** edifici residencial unifamiliar construït abans de 1940, ubicat en nucli antic, urbà tradicional o sol no urbanitzable.

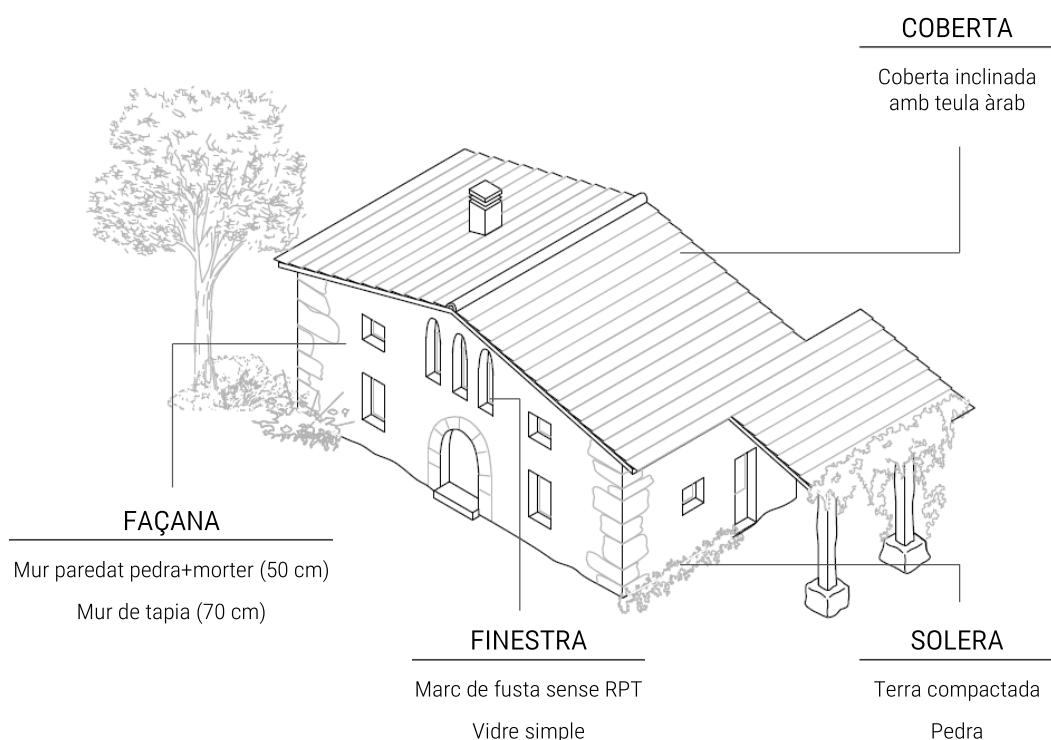
ESCENARI ACTUAL

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; també es considera la variant de mur de tapia a la comarca de la Selva, des de Cassà i Fornells zona camp direcció la Selva. 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.

Figura

F21-1. Representació constructiva de l'escenari actual de la masia tradicional



MENÚ D'INTERVENCIÓ

El menú constructiu de la masia tradicional s'ha definit priorititzant 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.

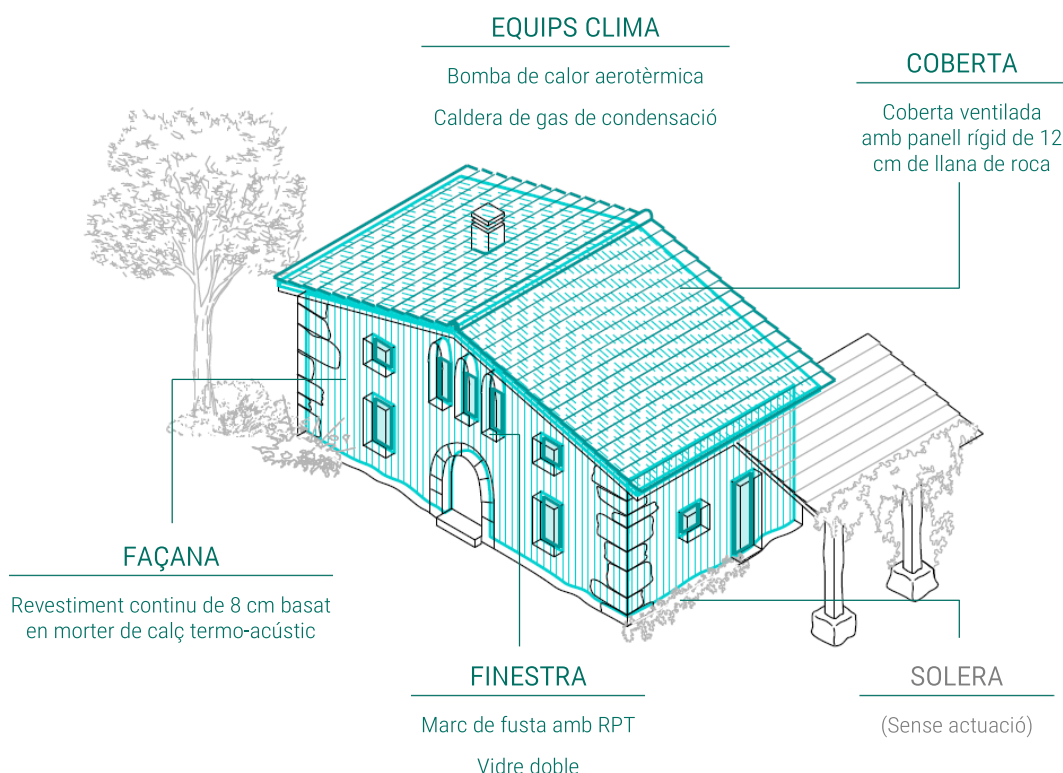
En el cas de les façanes principals, es proposa una intervenció a realitzar des de l'interior de l'immoble, que minimitzi l'impacte visual de l'actuació, a partir de un **revestiment continu de 8 cm basat en morter de calç termo-acústic**. En la resta de paraments verticals, mitgeres i façanes a pati,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

Figura

F21-2. Representació constructiva del menú d'intervenció de la masia tradicional



EL BLOC DE PISOS ANYS 60' I 70'

- **Descripció:** edifici residencial plurifamiliar construït entre 1961 i 1980, ubicat en nucli antic, urbà tradicional, ordenació tancada o ordenació oberta.

ESCENARI ACTUAL

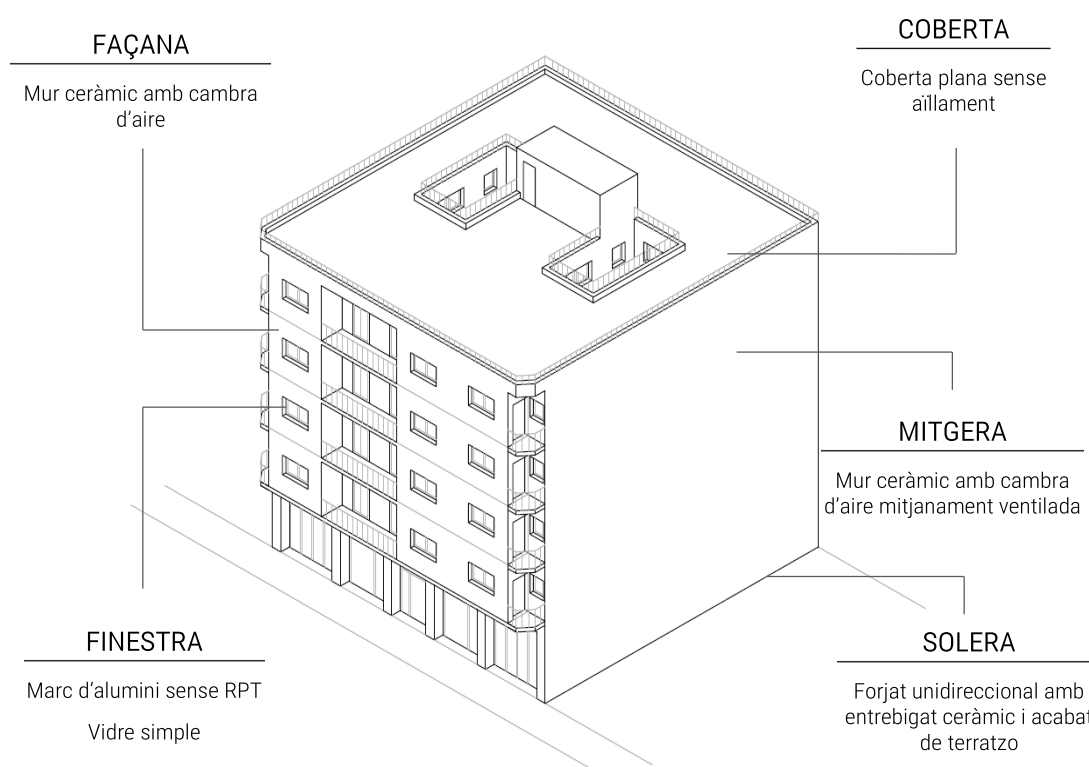
A nivell constructiu, els blocs de pisos construïts entre els anys 1961 i 1980 estan edificats fent servir solucions sense bon comportament tèrmic i en absència d'un marc normatiu que regulés les característiques tèrmiques de l'edificació –NBE-CT-79 de l'any 1979-.

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.

Figura

F21-3. Representació constructiva de l'escenari actual del bloc de pisos anys 60' i 70'



MENÚ D'INTERVENCIÓ

El menú constructiu del bloc de pisos anys 60' i 70' s'ha definit priorititzant 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.

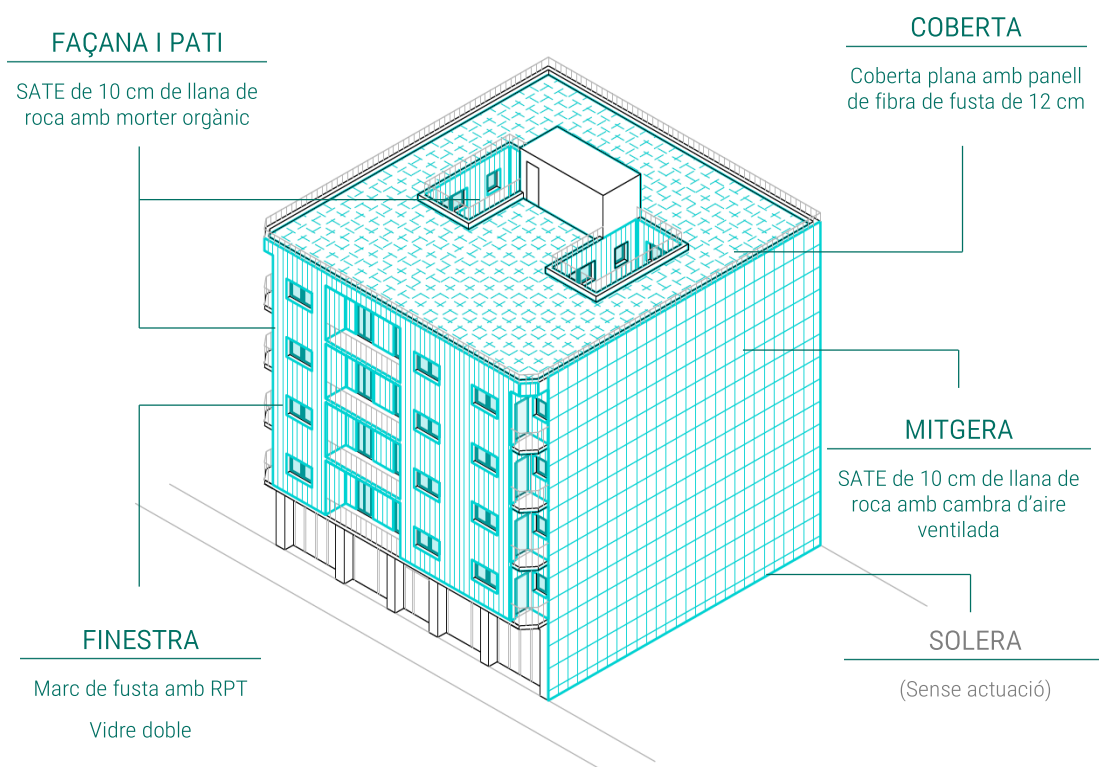
En el cas de les façanes principals i a pati, es proposa una intervenció a realitzar des de l'exterior de l'immoble amb l'addició d'aïllament a través de un Sistema d'Aïllament Tèrmic per l'Exterior (SATE); l'actuació consisteix en l'afegit de **10 cm de llana de roca amb morter orgànic** com a acabat 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**.

Figura

F21-4. Representació constructiva del menú d'intervenció del bloc de pisos anys 60' i 70'



VALORS DE TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

Taula

T21-1. Valors de transmitància nominal considerats (W/m²·K)

1. MASIA TRADICIONAL		Escenari actual	Escenari post-intervenció	Variació entre escenaris
Contacte amb l'exterior	Part opaca de la façana	1,81	0,42	-77%
	Finestra -façana-	5,70	1,55	-73%
	Part opaca del pati	1,81	0,42	-77%
	Finestra -pati-	5,70	1,55	-73%
	Mitgera exterior	1,88	0,42	-78%
	Coberta	2,21	0,30	-86%
	Forjat exterior	1,35	0,46	-66%
	Solera	0,74	0,74	0%
Contacte amb l'interior	Mitgera interior	1,40	1,40	0%
	Forjat superior	1,15	1,15	0%
	Forjat inferior	1,15	1,15	0%

2. BLOC DE PISOS ANYS 60' i 70'		Escenari actual	Escenari post-intervenció	Variació entre escenaris
Contacte amb l'exterior	Part opaca de la façana	1,32	0,29	-78%
	Finestra -façana-	5,70	1,55	-73%
	Part opaca del pati	2,00	0,31	-84%
	Finestra -pati-	5,70	1,55	-73%
	Mitgera exterior	1,41	0,30	-79%
	Coberta	2,25	0,26	-83%
	Forjat exterior	1,51	0,47	-75%
	Solera	0,66	0,66	0%
Contacte amb l'interior	Mitgera interior	1,04	1,04	0%
	Forjat superior	1,39	1,39	0%
	Forjat inferior	1,39	1,39	0%

2. INDICADORS ENERGÈTICS

La simulació energètica de les dues tipologies edificatòries més representatives del parc permet avaluar el seu comportament tèrmic mitjançant la definició de 4 indicadors energètics. Aquests indicadors fan referència a la capacitat que presenta un edifici per a mantenir unes certes condicions d'habitabilitat en els seus espais interiors.

En primer lloc, es procedeix a analitzar la demanda energètica de calefacció necessària per a salvar la bretxa entre les condicions interiors aconseguides de manera passiva i la temperatura de consigna mínima del llinar d'habitabilitat. A partir d'aquest valor es determina la qualificació energètica, com a eina de comparació d'àmplia difusió.

A continuació, s'estudia l'ús que es fa de l'energia per a poder determinar el consum en cada edifici, que requereix de l'elecció de vector energètic -electricitat o gas natural- i sistema de climatització. En aquest cas, s'estableix el consum energètic primari global considerant els consums de calefacció, refrigeració i ACS; es considera un escenari on la intervenció consisteix en actuacions passives -rehabilitació- i un segon escenari on es complementa amb el canvi d'equips. Finalment, es determina la qualificació energètica com a eina per a l'accés a les presents convocatòries dels fons NGEU.

- **Demanda energètica de calefacció**

La demanda anual de calefacció és de mitjana de 176 kWh/m² en edificis unifamiliars i de 100 kWh/m² en plurifamiliars. El potencial de reducció a partir de la rehabilitació és de 70% i 73% respectivament, obtenint valors anuals de demanda de 53 kWh/m² i 27 kWh/m².

- **Qualificació energètica de demanda de calefacció**

En relació a la qualificació energètica, el 52% dels edificis unifamiliars tenen una lletra G, mentre que la qualificació majoritària en edificis plurifamiliars és la E, amb el 61% del total. La rehabilitació permet aconseguir una qualificació C o superior en el 65% dels edificis unifamiliars i en el 95% dels plurifamiliars.

- **Consum energètic primari total**

El consum primari global és de 341 kWh/m² en el vector elèctric i de 245 kWh/m² en gas natural, a causa de les diferències de pèrdues energètiques en la distribució. El potencial d'estalvi és del 89% i del 65% respectivament, a causa de les diferències de rendiment entre els equips de tots dos vectors.

- **Qualificació energètica de consum energètic primari global**

Finalment, la qualificació del consum global mostra un repartiment similar en l'estat actual, amb una qualificació igual o inferior a E en el 98% dels habitatges (electricitat) i en el 90% amb gas natural. La intervenció permet aconseguir una qualificació B o superior en el 99% dels habitatges elèctrics i de C o superior en el 90% dels habitatges a gas natural.

LA MASIA TRADICIONAL

La simulació energètica dels 623 edificis unifamiliars de l'àmbit d'estudi específic mostra que el 97% tenen una demanda de calefacció anual superior als 100 kWh/m², sent el rang majoritari el de més de 180 kWh/m². En relació a la qualificació energètica, la majoria d'edificis tenen una lletra G. La intervenció de rehabilitació permet que el 98% dels edificis obtinguin una lletra D com a mínim, sent una qualificació C en la majoria de casos.

Demanda de calefacció per superfície

Taula

T22-U01. Repartiment d'habitatges segons la demanda de calefacció per superfície -kWh/m²-any-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
Menys de 20 kWh/m ²	0	5
Entre 20 y 40 kWh/m ²	0	130
Entre 40 y 60 kWh/m ²	0	303
Entre 60 y 80 kWh/m ²	7	128
Entre 80 y 100 kWh/m ²	13	41
Entre 100 y 120 kWh/m ²	68	10
Entre 120 y 140 kWh/m ²	113	3
Entre 140 y 160 kWh/m ²	106	2
Entre 160 y 180 kWh/m ²	86	0
Més de 180 kWh/m ²	230	1
TOTAL	623	623

Qualificació energètica de demanda de calefacció

Taula

T22-U02. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
A	0	8
B	0	83
C	1	311
D	26	210
E	165	9
F	113	1
G	318	1
TOTAL	623	623

En relació al consum primari global, s'observa com en l'estat actual el consum elèctric és superior al gas natural, amb uns rang majoritaris de més de 450 kWh/m² i 200-250 kWh/m² respectivament, i unes qualificacions majoritàries de G i E. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació D en el 56% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior o igual a C en el 67% dels casos (gas natural).

Consum primari total per superfície -rehabilitació-

Taula

T22-U03. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	2	0	9
Entre 50 y 100 kWh/m ²	0	96	1	341
Entre 100 y 150 kWh/m ²	1	326	14	239
Entre 150 y 200 kWh/m ²	11	155	106	29
Entre 200 y 250 kWh/m ²	44	34	191	1
Entre 250 y 300 kWh/m ²	136	6	129	2
Entre 300 y 350 kWh/m ²	124	0	77	1
Entre 350 y 400 kWh/m ²	100	2	38	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	64	0	35	0
Més de 450 kWh/m ²	143	2	32	1
TOTAL	623	623	623	623

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació-

Taula

T22-U04. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	0	0	9
B	0	24	0	94
C	0	127	4	316
D	5	348	39	196
E	162	120	379	5
F	130	1	123	2
G	326	3	78	1
TOTAL	623	623	623	623

En relació a la intervenció amb canvi de equips, s'observa com a través de la intervenció les reduccions augmenten considerablement en relació a l'escenari de mesures passives. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació A en el 83% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior o igual a C en el 86% dels casos (gas natural), a causa de la diferència de rendiment entre equips.

Consum primari total per superfície -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-U05. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	570	0	31
Entre 50 y 100 kWh/m ²	0	51	1	454
Entre 100 y 150 kWh/m ²	1	1	14	128
Entre 150 y 200 kWh/m ²	11	1	106	6
Entre 200 y 250 kWh/m ²	44	0	191	2
Entre 250 y 300 kWh/m ²	136	0	129	1
Entre 300 y 350 kWh/m ²	124	0	77	0
Entre 350 y 400 kWh/m ²	100	0	38	1
Entre 400 y 450 kWh/m ²	64	0	35	0
Més de 450 kWh/m ²	143	0	32	0
TOTAL	623	623	623	623

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-U06. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	518	0	27
B	0	99	0	173
C	0	5	4	337
D	5	1	39	80
E	162	0	379	5
F	130	0	123	1
G	326	0	78	0
TOTAL	623	623	623	623

EL BLOC DE PISOS ANYS 60' I 70'

La simulació energètica dels 5.066 habitatges en edificis plurifamiliars de l'àmbit d'estudi específic mostra que el 81% tenen una demanda anual de calefacció entre els 60 i 120 kWh/m², sent el rang majoritari el de 60-80 kWh/m². En relació a la qualificació energètica, la majoria d'edificis tenen una lletra E. La intervenció de rehabilitació permet que tots els edificis obtinguin una lletra D com a mínim, sent una qualificació B en la majoria de casos.

Demanda de calefacció per superfície

Taula

T22-P01. Repartiment d'habitatges segons la demanda de calefacció per superfície -kWh/m²·any-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
Menys de 20 kWh/m ²	12	3.497
Entre 20 y 40 kWh/m ²	108	1.324
Entre 40 y 60 kWh/m ²	490	231
Entre 60 y 80 kWh/m ²	1.566	14
Entre 80 y 100 kWh/m ²	1.503	0
Entre 100 y 120 kWh/m ²	1.024	0
Entre 120 y 140 kWh/m ²	198	0
Entre 140 y 160 kWh/m ²	124	0
Entre 160 y 180 kWh/m ²	27	0
Més de 180 kWh/m ²	14	0
TOTAL	5.066	5.066

Qualificació energètica de demanda de calefacció

Taula

T22-P02. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
A	0	1.047
B	12	2.382
C	108	1.373
D	784	249
E	3.100	15
F	569	0
G	493	0
TOTAL	5.066	5.066

En relació al consum primari global, s'observa com en l'estat actual el consum elèctric és superior al gas natural, amb uns rang majoritaris de 200-250 kWh/m² i 150-200 kWh/m² respectivament, i unes qualificacions majoritàries de E. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació superior o igual a D en el 88% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior o igual a C en el 78% dels casos (gas natural).

Consum primari total per superfície -rehabilitació-

Taula

T22-P03. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	567	0	1.336
Entre 50 y 100 kWh/m ²	96	3.511	236	3.553
Entre 100 y 150 kWh/m ²	352	911	1.962	177
Entre 150 y 200 kWh/m ²	1.363	77	2.358	0
Entre 200 y 250 kWh/m ²	2.185	0	419	0
Entre 250 y 300 kWh/m ²	803	0	81	0
Entre 300 y 350 kWh/m ²	178	0	10	0
Entre 350 y 400 kWh/m ²	70	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	19	0	0	0
Més de 450 kWh/m ²	0	0	0	0
TOTAL	5.066	5.066	5.066	5.066

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació-

Taula

T22-P04. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	0	0	22
B	0	220	0	1.153
C	0	1.396	40	2.766
D	96	2.830	484	991
E	2.758	620	4.341	134
F	1.209	0	118	0
G	1.003	0	83	0
TOTAL	5.066	5.066	5.066	5.066

En relació a la intervenció amb canvi de equips, s'observa com a través de la intervenció les reduccions augmenten considerablement en relació a l'escenari de mesures passives. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació A en el 87% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior o igual a C en el 91% dels casos (gas natural), a causa de la diferència de rendiment entre equips.

Consum primari total per superfície -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-P05. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m²	0	5.064	0	2.405
Entre 50 y 100 kWh/m²	96	2	236	2.621
Entre 100 y 150 kWh/m²	352	0	1.962	40
Entre 150 y 200 kWh/m²	1.363	0	2.358	0
Entre 200 y 250 kWh/m²	2.185	0	419	0
Entre 250 y 300 kWh/m²	803	0	81	0
Entre 300 y 350 kWh/m²	178	0	10	0
Entre 350 y 400 kWh/m²	70	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m²	19	0	0	0
Més de 450 kWh/m²	0	0	0	0
TOTAL	5.066	5.066	5.066	5.066

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-P06. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	4.397	0	364
B	0	653	0	1.708
C	0	16	40	2.500
D	96	0	484	478
E	2.758	0	4.341	16
F	1.209	0	118	0
G	1.003	0	83	0
TOTAL	5.066	5.066	5.066	5.066

U1. Llagostera

La simulació energètica dels 178 edificis unifamiliars de l'àmbit d'estudi específic de Llagostera mostra que el 99% tenen una demanda de calefacció anual superior als 100 kWh/m², sent el rang majoritari el de 140-160 kWh/m². En relació a la qualificació energètica, la majoria d'edificis tenen una lletra G. La intervenció de rehabilitació permet que tots els edificis obtinguin una lletra D com a mínim, sent una qualificació C en la majoria de casos.

Demanda de calefacció per superfície

Taula

T22-U11. Repartiment d'habitatges segons la demanda de calefacció per superfície -kWh/m²-any-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
Menys de 20 kWh/m ²	0	0
Entre 20 y 40 kWh/m ²	0	62
Entre 40 y 60 kWh/m ²	0	92
Entre 60 y 80 kWh/m ²	1	24
Entre 80 y 100 kWh/m ²	1	0
Entre 100 y 120 kWh/m ²	15	0
Entre 120 y 140 kWh/m ²	42	0
Entre 140 y 160 kWh/m ²	45	0
Entre 160 y 180 kWh/m ²	37	0
Més de 180 kWh/m ²	37	0
TOTAL	178	178

Qualificació energètica de demanda de calefacció

Taula

T22-U12. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
A	0	0
B	0	10
C	0	106
D	1	62
E	26	0
F	43	0
G	108	0
TOTAL	178	178

En relació al consum primari global, s'observa com en l'estat actual el consum elèctric és superior al gas natural, amb uns rang majoritaris de 300-350 kWh/m² i 200-250 kWh/m² respectivament, i unes qualificacions majoritàries de G i E. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació D en el 68% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 67% dels casos (gas natural).

Consum primari total per superfície -rehabilitació-

Taula

T22-U13. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	0	0	0
Entre 50 y 100 kWh/m ²	0	25	0	112
Entre 100 y 150 kWh/m ²	0	113	1	66
Entre 150 y 200 kWh/m ²	1	40	24	0
Entre 200 y 250 kWh/m ²	10	0	74	0
Entre 250 y 300 kWh/m ²	40	0	59	0
Entre 300 y 350 kWh/m ²	50	0	19	0
Entre 350 y 400 kWh/m ²	46	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	24	0	1	0
Més de 450 kWh/m ²	7	0	0	0
TOTAL	178	178	178	178

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació-

Taula

T22-U14. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	0	0	0
B	0	0	0	13
C	0	23	0	99
D	0	121	1	66
E	21	34	129	0
F	48	0	41	0
G	109	0	7	0
TOTAL	178	178	178	178

En relació a la intervenció amb canvi de equips, s'observa com a través de la intervenció les reduccions augmenten considerablement en relació a l'escenari de mesures passives. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació A en el 79% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 88% dels casos (gas natural), a causa de la diferència de rendiment entre equips.

Consum primari total per superfície -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-U15. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m²	0	177	0	5
Entre 50 y 100 kWh/m²	0	1	0	151
Entre 100 y 150 kWh/m²	0	0	1	22
Entre 150 y 200 kWh/m²	1	0	24	0
Entre 200 y 250 kWh/m²	10	0	74	0
Entre 250 y 300 kWh/m²	40	0	59	0
Entre 300 y 350 kWh/m²	50	0	19	0
Entre 350 y 400 kWh/m²	46	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m²	24	0	1	0
Més de 450 kWh/m²	7	0	0	0
TOTAL	178	178	178	178

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-U16. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	141	0	0
B	0	37	0	34
C	0	0	0	122
D	0	0	1	22
E	21	0	129	0
F	48	0	41	0
G	109	0	7	0
TOTAL	178	178	178	178

U2. Olot

La simulació energètica dels 155 edificis unifamiliars de l'àmbit d'estudi específic de Olot mostra que el 95% tenen una demanda de calefacció anual superior als 100 kWh/m², sent el rang majoritari el de més de 180 kWh/m². En relació a la qualificació energètica, la majoria d'edificis tenen una lletra E. La intervenció de rehabilitació permet que tots els edificis obtinguin una lletra D com a mínim, sent una qualificació C en la majoria de casos.

Demanda de calefacció per superfície

Taula

T22-U21. Repartiment d'habitatges segons la demanda de calefacció per superfície -kWh/m²- any-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
Menys de 20 kWh/m ²	0	0
Entre 20 y 40 kWh/m ²	0	30
Entre 40 y 60 kWh/m ²	0	91
Entre 60 y 80 kWh/m ²	4	30
Entre 80 y 100 kWh/m ²	4	3
Entre 100 y 120 kWh/m ²	26	1
Entre 120 y 140 kWh/m ²	33	0
Entre 140 y 160 kWh/m ²	28	0
Entre 160 y 180 kWh/m ²	22	0
Més de 180 kWh/m ²	38	0
TOTAL	155	155

Qualificació energètica de demanda de calefacció

Taula

T22-U22. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
A	0	3
B	0	54
C	1	92
D	23	6
E	90	0
F	22	0
G	19	0
TOTAL	155	155

En relació al consum primari global, s'observa com en l'estat actual el consum elèctric és superior al gas natural, amb uns rang majoritaris de 250-300 kWh/m² i 200-250 kWh/m² respectivament, i unes qualificacions majoritàries de E. La intervenció proposada permet aconseguir una qualificació superior a D en el 95% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 94% dels casos (gas natural).

Consum primari total per superfície -rehabilitació-

Taula

T22-U23. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	0	0	3
Entre 50 y 100 kWh/m ²	0	35	0	104
Entre 100 y 150 kWh/m ²	0	93	7	44
Entre 150 y 200 kWh/m ²	6	22	43	4
Entre 200 y 250 kWh/m ²	19	5	52	0
Entre 250 y 300 kWh/m ²	48	0	30	0
Entre 300 y 350 kWh/m ²	29	0	15	0
Entre 350 y 400 kWh/m ²	26	0	4	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	11	0	4	0
Més de 450 kWh/m ²	16	0	0	0
TOTAL	155	155	155	155

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació-

Taula

T22-U24. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	0	0	6
B	0	18	0	59
C	0	60	3	80
D	4	70	31	10
E	95	7	110	0
F	32	0	10	0
G	24	0	1	0
TOTAL	155	155	155	155

En relació a la intervenció amb canvi de equips, s'observa com a través de la intervenció les reduccions augmenten considerablement en relació a l'escenari de mesures passives. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació A en el 97% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 96% dels casos (gas natural), a causa de la diferència de rendiment entre equips.

Consum primari total per superfície -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-U25. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m²	0	150	0	13
Entre 50 y 100 kWh/m²	0	5	0	125
Entre 100 y 150 kWh/m²	0	0	7	17
Entre 150 y 200 kWh/m²	6	0	43	0
Entre 200 y 250 kWh/m²	19	0	52	0
Entre 250 y 300 kWh/m²	48	0	30	0
Entre 300 y 350 kWh/m²	29	0	15	0
Entre 350 y 400 kWh/m²	26	0	4	0
Entre 400 y 450 kWh/m²	11	0	4	0
Més de 450 kWh/m²	16	0	0	0
TOTAL	155	155	155	155

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-U26. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	150	0	21
B	0	5	0	83
C	0	0	3	45
D	4	0	31	6
E	95	0	110	0
F	32	0	10	0
G	24	0	1	0
TOTAL	155	155	155	155

U3. Sant Feliu de Buixalleu

La simulació energètica dels 116 edificis unifamiliars de l'àmbit d'estudi específic de Sant Feliu de Buixalleu mostra que el 100% tenen una demanda anual superior als 100 kWh/m², sent el rang majoritari el de més de 180 kWh/m². En relació a la qualificació energètica, la majoria d'edificis tenen una lletra G. La intervenció de rehabilitació permet que el 95% dels edificis obtinguin una lletra D com a mínim, sent aquesta la qualificació majoritària.

Demanda de calefacció per superfície

Taula

T22-U31. Repartiment d'habitatges segons la demanda de calefacció per superfície -kWh/m²- any-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
Menys de 20 kWh/m ²	0	0
Entre 20 y 40 kWh/m ²	0	0
Entre 40 y 60 kWh/m ²	0	20
Entre 60 y 80 kWh/m ²	0	47
Entre 80 y 100 kWh/m ²	0	35
Entre 100 y 120 kWh/m ²	1	9
Entre 120 y 140 kWh/m ²	0	2
Entre 140 y 160 kWh/m ²	1	2
Entre 160 y 180 kWh/m ²	3	0
Més de 180 kWh/m ²	111	1
TOTAL	116	116

Qualificació energètica de demanda de calefacció

Taula

T22-U32. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
A	0	0
B	0	5
C	0	44
D	0	61
E	5	5
F	6	0
G	105	1
TOTAL	116	116

En relació al consum primari global, s'observa com en l'estat actual el consum elèctric és superior al gas natural, amb uns rang majoritaris de més de 450 kWh/m² i 350-400 kWh/m² respectivament, i unes qualificacions majoritàries de G. La intervenció proposada permet aconseguir una qualificació superior a D en el 59% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 49% dels casos (gas natural).

Consum primari total per superfície -rehabilitació-

Taula

T22-U33. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	0	0	0
Entre 50 y 100 kWh/m ²	0	1	0	20
Entre 100 y 150 kWh/m ²	0	28	0	70
Entre 150 y 200 kWh/m ²	0	53	1	22
Entre 200 y 250 kWh/m ²	0	27	2	1
Entre 250 y 300 kWh/m ²	1	4	7	1
Entre 300 y 350 kWh/m ²	2	0	15	1
Entre 350 y 400 kWh/m ²	7	1	32	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	6	0	29	0
Més de 450 kWh/m ²	100	2	30	1
TOTAL	116	116	116	116

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació-

Taula

T22-U34. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	0	0	0
B	0	0	0	8
C	0	13	0	44
D	0	56	1	59
E	3	44	19	3
F	7	1	48	1
G	106	2	48	1
TOTAL	116	116	116	116

En relació a la intervenció amb canvi de equips, s'observa com a través de la intervenció les reduccions augmenten considerablement en relació a l'escenari de mesures passives. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació A en el 82% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 76% dels casos (gas natural), a causa de la diferència de rendiment entre equips.

Consum primari total per superfície -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-U35. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m²	0	78	0	0
Entre 50 y 100 kWh/m²	0	36	0	42
Entre 100 y 150 kWh/m²	0	1	0	67
Entre 150 y 200 kWh/m²	0	1	1	4
Entre 200 y 250 kWh/m²	0	0	2	1
Entre 250 y 300 kWh/m²	1	0	7	1
Entre 300 y 350 kWh/m²	2	0	15	0
Entre 350 y 400 kWh/m²	7	0	32	1
Entre 400 y 450 kWh/m²	6	0	29	0
Més de 450 kWh/m²	100	0	30	0
TOTAL	116	116	116	116

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-U36. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	93	0	0
B	0	20	0	20
C	0	2	0	63
D	0	1	1	30
E	3	0	19	2
F	7	0	48	1
G	106	0	48	0
TOTAL	116	116	116	116

U4. Blanes

La simulació energètica dels 119 edificis unifamiliars de l'àmbit d'estudi específic de Blanes mostra que el 97% tenen una demanda de calefacció anual superior als 100 kWh/m², sent el rang majoritari el de 120-140 kWh/m². En relació a la qualificació energètica, la majoria d'edificis tenen una lletra G. La intervenció de rehabilitació permet que el 98% dels edificis obtinguin una lletra D com a mínim, sent aquesta la qualificació majoritària.

Demanda de calefacció per superfície

Taula
T22-U41. Repartiment d'habitatges segons la demanda de calefacció per superfície -kWh/m²- any-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
Menys de 20 kWh/m ²	0	1
Entre 20 y 40 kWh/m ²	0	14
Entre 40 y 60 kWh/m ²	0	83
Entre 60 y 80 kWh/m ²	0	19
Entre 80 y 100 kWh/m ²	4	2
Entre 100 y 120 kWh/m ²	18	0
Entre 120 y 140 kWh/m ²	31	0
Entre 140 y 160 kWh/m ²	26	0
Entre 160 y 180 kWh/m ²	14	0
Més de 180 kWh/m ²	26	0
TOTAL	119	119

Qualificació energètica de demanda de calefacció

Taula
T22-U42. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
A	0	1
B	0	5
C	0	46
D	0	64
E	29	3
F	37	0
G	53	0
TOTAL	119	119

En relació al consum primari global, s'observa com en l'estat actual el consum elèctric és superior al gas natural, amb uns rang majoritaris de 250-300 kWh/m² i 200-250 kWh/m² respectivament, i unes qualificacions majoritàries de G i E. La intervenció proposada permet aconseguir una qualificació superior a D en el 79% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 60% dels casos (gas natural).

Consum primari total per superfície -rehabilitació-

Taula

T22-U43. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	0	0	2
Entre 50 y 100 kWh/m ²	0	14	0	68
Entre 100 y 150 kWh/m ²	0	71	2	46
Entre 150 y 200 kWh/m ²	2	30	26	3
Entre 200 y 250 kWh/m ²	8	2	49	0
Entre 250 y 300 kWh/m ²	37	2	24	0
Entre 300 y 350 kWh/m ²	31	0	14	0
Entre 350 y 400 kWh/m ²	16	0	2	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	11	0	1	0
Més de 450 kWh/m ²	14	0	1	0
TOTAL	119	119	119	119

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació-

Taula

T22-U44. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	0	0	1
B	0	2	0	2
C	0	12	0	66
D	0	80	2	48
E	27	25	90	2
F	36	0	13	0
G	56	0	14	0
TOTAL	119	119	119	119

En relació a la intervenció amb canvi de equips, s'observa com a través de la intervenció les reduccions augmenten considerablement en relació a l'escenari de mesures passives. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació A en el 74% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 87% dels casos (gas natural), a causa de la diferència de rendiment entre equips.

Consum primari total per superfície -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-U45. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	112	0	3
Entre 50 y 100 kWh/m ²	0	7	0	98
Entre 100 y 150 kWh/m ²	0	0	2	16
Entre 150 y 200 kWh/m ²	2	0	26	2
Entre 200 y 250 kWh/m ²	8	0	49	0
Entre 250 y 300 kWh/m ²	37	0	24	0
Entre 300 y 350 kWh/m ²	31	0	14	0
Entre 350 y 400 kWh/m ²	16	0	2	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	11	0	1	0
Més de 450 kWh/m ²	14	0	1	0
TOTAL	119	119	119	119

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-U46. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	88	0	2
B	0	29	0	15
C	0	2	0	84
D	0	0	2	16
E	27	0	90	2
F	36	0	13	0
G	56	0	14	0
TOTAL	119	119	119	119

U5. Figueres

La simulació energètica dels 55 edificis unifamiliars de l'àmbit d'estudi específic de Figueres mostra que el 91% tenen una demanda de calefacció anual superior als 100 kWh/m², sent el rang majoritari el de més de 180 kWh/m². En relació a la qualificació energètica, la majoria d'edificis tenen una lletra G. La intervenció de rehabilitació permet que el 97% dels edificis obtinguin una lletra D com a mínim, sent una qualificació C en la majoria de casos.

Demanda de calefacció per superfície

Taula

T22-U51. Repartiment d'habitatges segons la demanda de calefacció per superfície -kWh/m²- any-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
Menys de 20 kWh/m ²	0	4
Entre 20 y 40 kWh/m ²	0	24
Entre 40 y 60 kWh/m ²	0	17
Entre 60 y 80 kWh/m ²	2	8
Entre 80 y 100 kWh/m ²	4	1
Entre 100 y 120 kWh/m ²	8	0
Entre 120 y 140 kWh/m ²	7	1
Entre 140 y 160 kWh/m ²	6	0
Entre 160 y 180 kWh/m ²	10	0
Més de 180 kWh/m ²	18	0
TOTAL	55	55

Qualificació energètica de demanda de calefacció

Taula

T22-U52. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
A	0	4
B	0	9
C	0	23
D	2	17
E	15	1
F	5	1
G	33	0
TOTAL	55	55

En relació al consum primari global, s'observa com en l'estat actual el consum elèctric és superior al gas natural, amb uns rang majoritaris de 300-350 kWh/m² i 200-250 kWh/m² respectivament, i unes qualificacions majoritàries de G i E. La intervenció proposada permet aconseguir una qualificació superior a D en el 80% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 76% dels casos (gas natural).

Consum primari total per superfície -rehabilitació-

Taula

T22-U53. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	2	0	4
Entre 50 y 100 kWh/m ²	0	21	1	37
Entre 100 y 150 kWh/m ²	1	21	4	13
Entre 150 y 200 kWh/m ²	2	10	12	0
Entre 200 y 250 kWh/m ²	7	0	14	0
Entre 250 y 300 kWh/m ²	10	0	9	1
Entre 300 y 350 kWh/m ²	12	0	14	0
Entre 350 y 400 kWh/m ²	5	1	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	12	0	0	0
Més de 450 kWh/m ²	6	0	1	0
TOTAL	55	55	55	55

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació-

Taula

T22-U54. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	0	0	2
B	0	4	0	12
C	0	19	1	27
D	1	21	4	13
E	16	10	31	0
F	7	0	11	1
G	31	1	8	0
TOTAL	55	55	55	55

En relació a la intervenció amb canvi de equips, s'observa com a través de la intervenció les reduccions augmenten considerablement en relació a l'escenari de mesures passives. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació A en el 86% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 91% dels casos (gas natural), a causa de la diferència de rendiment entre equips.

Consum primari total per superfície -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-U55. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m²	0	53	0	10
Entre 50 y 100 kWh/m²	0	2	1	38
Entre 100 y 150 kWh/m²	1	0	4	6
Entre 150 y 200 kWh/m²	2	0	12	0
Entre 200 y 250 kWh/m²	7	0	14	1
Entre 250 y 300 kWh/m²	10	0	9	0
Entre 300 y 350 kWh/m²	12	0	14	0
Entre 350 y 400 kWh/m²	5	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m²	12	0	0	0
Més de 450 kWh/m²	6	0	1	0
TOTAL	55	55	55	55

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-U56. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	46	0	4
B	0	8	0	21
C	0	1	1	23
D	1	0	4	6
E	16	0	31	1
F	7	0	11	0
G	31	0	8	0
TOTAL	55	55	55	55

P1. Palafrugell

La simulació energètica dels 2.660 edificis plurifamiliars de l'àmbit d'estudi específic de Palafrugell mostra que el 75% tenen una demanda de calefacció anual inferior als 100 kWh/m², sent el rang majoritari el de 80-100 kWh/m². En relació a la qualificació energètica, la majoria d'edificis tenen una lletra E. La intervenció de rehabilitació permet que el 99% dels edificis obtinguin una lletra D com a mínim, sent una qualificació B en la majoria de casos.

Demanda de calefacció per superfície

Taula

T22-P11. Repartiment d'habitatges segons la demanda de calefacció per superfície -kWh/m²- any-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
Menys de 20 kWh/m ²	0	2.268
Entre 20 y 40 kWh/m ²	28	374
Entre 40 y 60 kWh/m ²	364	16
Entre 60 y 80 kWh/m ²	723	2
Entre 80 y 100 kWh/m ²	881	0
Entre 100 y 120 kWh/m ²	631	0
Entre 120 y 140 kWh/m ²	24	0
Entre 140 y 160 kWh/m ²	3	0
Entre 160 y 180 kWh/m ²	2	0
Més de 180 kWh/m ²	4	0
TOTAL	2.660	2.660

Qualificació energètica de demanda de calefacció

Taula

T22-P12. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
A	0	908
B	0	1.082
C	28	631
D	316	37
E	1.652	2
F	483	0
G	181	0
TOTAL	2.660	2.660

En relació al consum primari global, s'observa com en l'estat actual el consum elèctric és superior al gas natural, amb uns rang majoritaris de 200-250 kWh/m² i 150-200 kWh/m² respectivament, i unes qualificacions majoritàries de E. La intervenció proposada permet aconseguir una qualificació superior a D en el 91% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 82% dels casos (gas natural).

Consum primari total per superfície -rehabilitació-

Taula

T22-P13. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	545	0	1.151
Entre 50 y 100 kWh/m ²	28	1.855	144	1.496
Entre 100 y 150 kWh/m ²	316	255	965	13
Entre 150 y 200 kWh/m ²	601	5	1.412	0
Entre 200 y 250 kWh/m ²	1.304	0	130	0
Entre 250 y 300 kWh/m ²	389	0	7	0
Entre 300 y 350 kWh/m ²	13	0	2	0
Entre 350 y 400 kWh/m ²	5	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	4	0	0	0
Més de 450 kWh/m ²	0	0	0	0
TOTAL	2.660	2.660	2.660	2.660

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació-

Taula

T22-P14. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	0	0	0
B	0	198	0	833
C	0	905	28	1.325
D	28	1.316	260	491
E	1.180	241	2.344	11
F	860	0	19	0
G	592	0	9	0
TOTAL	2.660	2.660	2.660	2.660

En relació a la intervenció amb canvi de equips, s'observa com a través de la intervenció les reduccions augmenten considerablement en relació a l'escenari de mesures passives. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació A en el 89% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 92% dels casos (gas natural), a causa de la diferència de rendiment entre equips.

Consum primari total per superfície -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-P15. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m²	0	2.660	0	1.772
Entre 50 y 100 kWh/m²	28	0	144	883
Entre 100 y 150 kWh/m²	316	0	965	5
Entre 150 y 200 kWh/m²	601	0	1.412	0
Entre 200 y 250 kWh/m²	1.304	0	130	0
Entre 250 y 300 kWh/m²	389	0	7	0
Entre 300 y 350 kWh/m²	13	0	2	0
Entre 350 y 400 kWh/m²	5	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m²	4	0	0	0
Més de 450 kWh/m²	0	0	0	0
TOTAL	2.660	2.660	2.660	2.660

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-P16. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	2.368	0	342
B	0	290	0	995
C	0	2	28	1.103
D	28	0	260	218
E	1.180	0	2.344	2
F	860	0	19	0
G	592	0	9	0
TOTAL	2.660	2.660	2.660	2.660

P2. L'escala

La simulació energètica dels 965 edificis plurifamiliars de l'àmbit d'estudi específic de l'escala mostra que el 64% tenen una demanda de calefacció anual inferior als 100 kWh/m², sent el rang majoritari el de 60-80 kWh/m². En relació a la qualificació energètica, la majoria d'edificis tenen una lletra E. La intervenció de rehabilitació permet que el 99% dels edificis obtinguin una lletra D com a mínim, sent una qualificació C en la majoria de casos.

Demanda de calefacció per superfície

Taula
T22-P21. Repartiment d'habitatges segons la demanda de calefacció per superfície -kWh/m²- any-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
Menys de 20 kWh/m ²	12	482
Entre 20 y 40 kWh/m ²	68	345
Entre 40 y 60 kWh/m ²	84	136
Entre 60 y 80 kWh/m ²	248	2
Entre 80 y 100 kWh/m ²	206	0
Entre 100 y 120 kWh/m ²	181	0
Entre 120 y 140 kWh/m ²	93	0
Entre 140 y 160 kWh/m ²	60	0
Entre 160 y 180 kWh/m ²	13	0
Més de 180 kWh/m ²	0	0
TOTAL	965	965

Qualificació energètica de demanda de calefacció

Taula
T22-P22. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
A	0	117
B	12	260
C	68	393
D	24	182
E	491	13
F	72	0
G	298	0
TOTAL	965	965

En relació al consum primari global, s'observa com en l'estat actual el consum elèctric és superior al gas natural, amb uns rang majoritaris de 150-200 kWh/m², i unes qualificacions majoritàries de G i E. La intervenció proposada permet aconseguir una qualificació superior a D en el 69% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 66% dels casos (gas natural).

Consum primari total per superfície -rehabilitació-

Taula

T22-P23. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	0	0	138
Entre 50 y 100 kWh/m ²	68	639	80	705
Entre 100 y 150 kWh/m ²	24	288	311	122
Entre 150 y 200 kWh/m ²	293	38	368	0
Entre 200 y 250 kWh/m ²	249	0	172	0
Entre 250 y 300 kWh/m ²	178	0	34	0
Entre 300 y 350 kWh/m ²	119	0	0	0
Entre 350 y 400 kWh/m ²	27	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	7	0	0	0
Més de 450 kWh/m ²	0	0	0	0
TOTAL	965	965	965	965

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació-

Taula

T22-P24. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	0	0	0
B	0	0	0	56
C	0	138	12	465
D	68	527	68	327
E	362	300	722	117
F	160	0	89	0
G	375	0	74	0
TOTAL	965	965	965	965

En relació a la intervenció amb canvi de equips, s'observa com a través de la intervenció les reduccions augmenten considerablement en relació a l'escenari de mesures passives. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació A en el 66% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 77% dels casos (gas natural), a causa de la diferència de rendiment entre equips.

Consum primari total per superfície -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-P25. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m²	0	965	0	343
Entre 50 y 100 kWh/m²	68	0	80	604
Entre 100 y 150 kWh/m²	24	0	311	18
Entre 150 y 200 kWh/m²	293	0	368	0
Entre 200 y 250 kWh/m²	249	0	172	0
Entre 250 y 300 kWh/m²	178	0	34	0
Entre 300 y 350 kWh/m²	119	0	0	0
Entre 350 y 400 kWh/m²	27	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m²	7	0	0	0
Més de 450 kWh/m²	0	0	0	0
TOTAL	965	965	965	965

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-P26. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	639	0	0
B	0	312	0	187
C	0	14	12	539
D	68	0	68	225
E	362	0	722	14
F	160	0	89	0
G	375	0	74	0
TOTAL	965	965	965	965

P3. Girona

La simulació energètica dels 685 edificis plurifamiliars de l'àmbit d'estudi específic de Girona mostra que el 99% tenen una demanda de calefacció anual inferior als 100 kWh/m², sent el rang majoritari el de 60-80 kWh/m². En relació a la qualificació energètica, la majoria d'edificis tenen una lletra E. La intervenció de rehabilitació permet que el 100% dels edificis obtinguin una lletra C com a mínim, sent una qualificació B en la majoria de casos.

Demanda de calefacció per superfície

Taula
T22-P31. Repartiment d'habitatges segons la demanda de calefacció per superfície -kWh/m²- any-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
Menys de 20 kWh/m ²	0	657
Entre 20 y 40 kWh/m ²	0	28
Entre 40 y 60 kWh/m ²	20	0
Entre 60 y 80 kWh/m ²	488	0
Entre 80 y 100 kWh/m ²	173	0
Entre 100 y 120 kWh/m ²	4	0
Entre 120 y 140 kWh/m ²	0	0
Entre 140 y 160 kWh/m ²	0	0
Entre 160 y 180 kWh/m ²	0	0
Més de 180 kWh/m ²	0	0
TOTAL	685	685

Qualificació energètica de demanda de calefacció

Taula
T22-P32. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
A	0	0
B	0	518
C	0	167
D	0	0
E	681	0
F	4	0
G	0	0
TOTAL	685	685

En relació al consum primari global, s'observa com en l'estat actual el consum elèctric és superior al gas natural, amb uns rang majoritaris de 150-200 kWh/m² i 100-150 kWh/m² respectivament, i unes qualificacions majoritàries de E. La intervenció proposada permet aconseguir una qualificació superior a D en el 97% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 87% dels casos (gas natural).

Consum primari total per superfície -rehabilitació-

Taula

T22-P33. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	0	0	25
Entre 50 y 100 kWh/m ²	0	657	0	660
Entre 100 y 150 kWh/m ²	0	28	487	0
Entre 150 y 200 kWh/m ²	371	0	198	0
Entre 200 y 250 kWh/m ²	310	0	0	0
Entre 250 y 300 kWh/m ²	4	0	0	0
Entre 300 y 350 kWh/m ²	0	0	0	0
Entre 350 y 400 kWh/m ²	0	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	0	0	0	0
Més de 450 kWh/m ²	0	0	0	0
TOTAL	685	685	685	685

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació-

Taula

T22-P34. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	0	0	0
B	0	0	0	0
C	0	25	0	599
D	0	642	0	86
E	557	18	685	0
F	124	0	0	0
G	4	0	0	0
TOTAL	685	685	685	685

En relació a la intervenció amb canvi de equips, s'observa com a través de la intervenció les reduccions augmenten considerablement en relació a l'escenari de mesures passives. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació A en el 96% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 99% dels casos (gas natural), a causa de la diferència de rendiment entre equips.

Consum primari total per superfície -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-P35. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m²	0	685	0	266
Entre 50 y 100 kWh/m²	0	0	0	419
Entre 100 y 150 kWh/m²	0	0	487	0
Entre 150 y 200 kWh/m²	371	0	198	0
Entre 200 y 250 kWh/m²	310	0	0	0
Entre 250 y 300 kWh/m²	4	0	0	0
Entre 300 y 350 kWh/m²	0	0	0	0
Entre 350 y 400 kWh/m²	0	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m²	0	0	0	0
Més de 450 kWh/m²	0	0	0	0
TOTAL	685	685	685	685

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-P36. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	657	0	0
B	0	28	0	45
C	0	0	0	636
D	0	0	0	4
E	557	0	685	0
F	124	0	0	0
G	4	0	0	0
TOTAL	685	685	685	685

P4. Ripoll

La simulació energètica dels 502 edificis plurifamiliars de l'àmbit d'estudi específic de Ripoll mostra que el 53% tenen una demanda de calefacció anual superior als 100 kWh/m², sent el rang majoritari el de 80-100 kWh/m². En relació a la qualificació energètica, la majoria d'edificis tenen una lletra D. La intervenció de rehabilitació permet que el 99% dels edificis obtinguin una lletra C com a mínim, sent una qualificació B en la majoria de casos.

Demanda de calefacció per superfície

Taula
T22-P41. Repartiment d'habitatges segons la demanda de calefacció per superfície -kWh/m²- any-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
Menys de 20 kWh/m ²	0	16
Entre 20 y 40 kWh/m ²	0	450
Entre 40 y 60 kWh/m ²	0	34
Entre 60 y 80 kWh/m ²	46	2
Entre 80 y 100 kWh/m ²	188	0
Entre 100 y 120 kWh/m ²	146	0
Entre 120 y 140 kWh/m ²	65	0
Entre 140 y 160 kWh/m ²	49	0
Entre 160 y 180 kWh/m ²	4	0
Més de 180 kWh/m ²	4	0
TOTAL	502	502

Qualificació energètica de demanda de calefacció

Taula
T22-P42. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
A	0	0
B	0	426
C	0	74
D	339	2
E	161	0
F	2	0
G	0	0
TOTAL	502	502

En relació al consum primari global, s'observa com en l'estat actual el consum elèctric és superior al gas natural, amb uns rang majoritaris de 200-250 kWh/m² i 150-200 kWh/m² respectivament, i unes qualificacions majoritàries de E. La intervenció proposada permet aconseguir una qualificació superior a D en el 99% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 98% dels casos (gas natural).

Consum primari total per superfície -rehabilitació-

Taula

T22-P43. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	0	0	0
Entre 50 y 100 kWh/m ²	0	262	0	491
Entre 100 y 150 kWh/m ²	0	229	86	11
Entre 150 y 200 kWh/m ²	40	11	300	0
Entre 200 y 250 kWh/m ²	244	0	87	0
Entre 250 y 300 kWh/m ²	161	0	27	0
Entre 300 y 350 kWh/m ²	28	0	2	0
Entre 350 y 400 kWh/m ²	27	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	2	0	0	0
Més de 450 kWh/m ²	0	0	0	0
TOTAL	502	502	502	502

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació-

Taula

T22-P44. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	0	0	0
B	0	0	0	262
C	0	284	0	231
D	0	216	122	9
E	494	2	380	0
F	8	0	0	0
G	0	0	0	0
TOTAL	502	502	502	502

En relació a la intervenció amb canvi de equips, s'observa com a través de la intervenció les reduccions augmenten considerablement en relació a l'escenari de mesures passives. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació A en el 100% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a B en el 76% dels casos (gas natural), a causa de la diferència de rendiment entre equips.

Consum primari total per superfície -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-P45. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m²	0	502	0	0
Entre 50 y 100 kWh/m²	0	0	0	502
Entre 100 y 150 kWh/m²	0	0	86	0
Entre 150 y 200 kWh/m²	40	0	300	0
Entre 200 y 250 kWh/m²	244	0	87	0
Entre 250 y 300 kWh/m²	161	0	27	0
Entre 300 y 350 kWh/m²	28	0	2	0
Entre 350 y 400 kWh/m²	27	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m²	2	0	0	0
Més de 450 kWh/m²	0	0	0	0
TOTAL	502	502	502	502

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-P46. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	502	0	0
B	0	0	0	383
C	0	0	0	119
D	0	0	122	0
E	494	0	380	0
F	8	0	0	0
G	0	0	0	0
TOTAL	502	502	502	502

P5. Arbúcies

La simulació energètica dels 254 edificis plurifamiliars de l'àmbit d'estudi específic de Arbúcies mostra que el 59% tenen una demanda de calefacció anual inferior als 100 kWh/m², sent el rang majoritari el de 100-120 kWh/m². En relació a la qualificació energètica, la majoria d'edificis tenen una lletra E. La intervenció de rehabilitació permet que el 100% dels edificis obtinguin una lletra D com a mínim, sent una qualificació C en la majoria de casos.

Demanda de calefacció per superfície

Taula
T22-P51. Repartiment d'habitatges segons la demanda de calefacció per superfície -kWh/m²· any-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
Menys de 20 kWh/m²	0	74
Entre 20 y 40 kWh/m²	12	127
Entre 40 y 60 kWh/m²	22	45
Entre 60 y 80 kWh/m²	61	8
Entre 80 y 100 kWh/m²	55	0
Entre 100 y 120 kWh/m²	62	0
Entre 120 y 140 kWh/m²	16	0
Entre 140 y 160 kWh/m²	12	0
Entre 160 y 180 kWh/m²	8	0
Més de 180 kWh/m²	6	0
TOTAL	254	254

Qualificació energètica de demanda de calefacció

Taula
T22-P52. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Escenari edificatori	Actual	Post-intervenció
A	0	22
B	0	96
C	12	108
D	105	28
E	115	0
F	8	0
G	14	0
TOTAL	254	254

En relació al consum primari global, s'observa com en l'estat actual el consum elèctric és superior al gas natural, amb uns rang majoritaris de 200-250 kWh/m² i 100-150 kWh/m² respectivament, i unes qualificacions majoritàries de E. La intervenció proposada permet aconseguir una qualificació superior a D en el 77% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 69% dels casos (gas natural).

Consum primari total per superfície -rehabilitació-

Taula

T22-P53. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m ²	0	22	0	22
Entre 50 y 100 kWh/m ²	0	98	12	201
Entre 100 y 150 kWh/m ²	12	111	113	31
Entre 150 y 200 kWh/m ²	58	23	80	0
Entre 200 y 250 kWh/m ²	78	0	30	0
Entre 250 y 300 kWh/m ²	71	0	13	0
Entre 300 y 350 kWh/m ²	18	0	6	0
Entre 350 y 400 kWh/m ²	11	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m ²	6	0	0	0
Més de 450 kWh/m ²	0	0	0	0
TOTAL	254	254	254	254

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació-

Taula

T22-P54. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	0	0	22
B	0	22	0	2
C	0	44	0	146
D	0	129	34	78
E	165	59	210	6
F	57	0	10	0
G	32	0	0	0
TOTAL	254	254	254	254

En relació a la intervenció amb canvi de equips, s'observa com a través de la intervenció les reduccions augmenten considerablement en relació a l'escenari de mesures passives. La intervenció proposada permet aconseguir la qualificació A en el 91% dels habitatges (electricitat) i una qualificació superior a C en el 88% dels casos (gas natural), a causa de la diferència de rendiment entre equips.

Consum primari total per superfície -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-P55. Repartiment d'habitatges segons el consum d'energia primària total -kWh/m²· any-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 50 kWh/m²	0	252	0	24
Entre 50 y 100 kWh/m²	0	2	12	213
Entre 100 y 150 kWh/m²	12	0	113	17
Entre 150 y 200 kWh/m²	58	0	80	0
Entre 200 y 250 kWh/m²	78	0	30	0
Entre 250 y 300 kWh/m²	71	0	13	0
Entre 300 y 350 kWh/m²	18	0	6	0
Entre 350 y 400 kWh/m²	11	0	0	0
Entre 400 y 450 kWh/m²	6	0	0	0
Més de 450 kWh/m²	0	0	0	0
TOTAL	254	254	254	254

Qualificació energètica de consum primari total -rehabilitació i canvi equips-

Taula

T22-P56. Repartiment d'habitatges segons la qualificació energètica de calefacció -lletres de A a G-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
A	0	231	0	22
B	0	23	0	98
C	0	0	0	103
D	0	0	34	31
E	165	0	210	0
F	57	0	10	0
G	32	0	0	0
TOTAL	254	254	254	254

3. INDICADORS ECONÒMICS

A partir de la simulació de les dues tipologies edificatòries més representatives del parc, juntament amb la introducció de variables econòmiques pròpies del sector de la rehabilitació i de una comptabilitat que reproduïx el sistema de facturació de cada vector energètic, s'avalua l'impacte econòmic de les actuacions en el consum energètic i el cost de rehabilitació en l'àmbit d'estudi específic, mitjançant la definició de 2 indicadors econòmics.

En primer lloc, es procedeix a analitzar el cost econòmic per habitatge del consum de calefacció, refrigeració, ACS així com dels anomenats usos no climàtics -il·luminació, electrodomèstics i cuina-. Una vegada conegut aquest valor, a fi de tenir una visió més completa de l'impacte econòmic de les actuacions proposades, es determina l'import de la factura que considera aquest cost del consum i la resta de conceptes inclosos en la factura: potència, termes fixos i impostos.

A continuació, s'estudia el cost econòmic de la intervenció de rehabilitació energètica. Aquest cost considera el cost unitari de cada intervenció en €/m², i les variables del sector de la rehabilitació, en forma d'estructura pressupostària i descomptes per volum d'obra.

■ Import de la factura energètica

L'import de factura energètica mostra l'esforç econòmic que ha de realitzar cada família per a mantenir les condicions de confort en el seu habitatge. És necessari puntualitzar que sovint l'ús real de l'habitatge difereix d'aquestes condicions estandarditzades. Aquest indicador posa en relleu la importància de la resta de conceptes que conformen la factura més enllà del consum, i sobre els quals el consumidor final té poc marge de maniobra: la rehabilitació energètica només influeix en el consum de climatització, sense condicionar els usos no climàtics; el consum és tan sols 1 dels 4 conceptes dins de la factura energètica.

L'import mitjà s'estima en 900 €/mes en un edifici unifamiliar i en 330 €/mes en un edifici plurifamiliar. El potencial d'estalvi mitjà gràcies a la rehabilitació energètica és del 76% en edificis unifamiliars i de 56% en plurifamiliars, resultant una factura de 225 €/mes i de 150€/mes respectivament.

■ Cost econòmic de la intervenció

L'indicador de cost econòmic de la intervenció mostra una bretxa gran entre tipologia d'habitatge, amb un cost mitjà de 35.700€ per habitatge unifamiliar i de 12.300€ per habitatge en edifici plurifamiliar. Aquests valors inclouen la intervenció de rehabilitació energètica i el canvi de equips. En relació al cost de la intervenció passiva, el valor mitjà és de 28.800€ per un edifici unifamiliar i de 11.500€ per habitatge en un edifici plurifamiliar.

LA MASIA TRADICIONAL

Import de la factura energètica

Taula

T23-U01. Repartiment d'habitatges segons l'import de la factura per habitatge -€/hab·mes-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 100 €/hab·mes	0	0	0	0
Entre 100 y 150 €/hab·mes	0	9	0	22
Entre 150 y 200 €/hab·mes	0	285	1	222
Entre 200 y 250 €/hab·mes	0	206	21	180
Entre 250 y 300 €/hab·mes	1	103	57	114
Entre 300 y 350 €/hab·mes	0	18	69	64
Entre 350 y 400 €/hab·mes	3	2	78	17
Entre 400 y 450 €/hab·mes	7	0	45	4
Entre 450 y 500 €/hab·mes	16	0	55	0
Més de 500 €/hab·mes	596	0	297	0
TOTAL	623	623	623	623

Cost econòmic de la intervenció

Taula

T23-U02. Repartiment d'habitatges segons cost de la intervenció per habitatge -€/hab-

Escenari edificatori	Rehabilitació + canvi equips	Rehabilitació
Menys de 10.000 €/hab	3	32
Entre 10.000 y 12.500 €/hab	2	45
Entre 12.500 y 15.000 €/hab	17	50
Entre 15.000 y 17.500 €/hab	28	56
Entre 17.500 y 20.000 €/hab	42	49
Entre 20.000 y 22.500 €/hab	49	43
Entre 22.500 y 25.000 €/hab	45	36
Entre 25.000 y 27.500 €/hab	45	36
Entre 27.500 y 30.000 €/hab	40	32
Més de 30.000 €/hab	352	244
TOTAL	623	623

EL BLOC DE PISOS ANYS 60' I 70'

Import de la factura energètica

Taula

T23-P01. Repartiment d'habitatges segons l'import de la factura per habitatge -€/hab-mes-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 100 €/hab-mes	0	0	0	0
Entre 100 y 150 €/hab-mes	0	4.347	409	4.762
Entre 150 y 200 €/hab-mes	113	715	2.579	288
Entre 200 y 250 €/hab-mes	333	4	1.592	14
Entre 250 y 300 €/hab-mes	824	0	377	2
Entre 300 y 350 €/hab-mes	1.274	0	86	0
Entre 350 y 400 €/hab-mes	1.211	0	9	0
Entre 400 y 450 €/hab-mes	537	0	6	0
Entre 450 y 500 €/hab-mes	330	0	2	0
Més de 500 €/hab-mes	444	0	6	0
TOTAL	5.066	5.066	5.066	5.066

Cost econòmic de la intervenció

Taula

T23-P02. Repartiment d'habitatges segons cost de la intervenció per habitatge -€/hab-

Escenari edificatori	Rehabilitació + canvi equips	Rehabilitació
Menys de 10.000 €/hab	2.736	2.825
Entre 10.000 y 12.500 €/hab	1.258	1.274
Entre 12.500 y 15.000 €/hab	461	427
Entre 15.000 y 17.500 €/hab	318	290
Entre 17.500 y 20.000 €/hab	165	147
Entre 20.000 y 22.500 €/hab	59	53
Entre 22.500 y 25.000 €/hab	40	32
Entre 25.000 y 27.500 €/hab	9	8
Entre 27.500 y 30.000 €/hab	10	4
Més de 30.000 €/hab	10	6
TOTAL	5.066	5.066

U1. Llagostera

Import de la factura energètica

Taula

T23-U11. Repartiment d'habitatges segons l'import de la factura per habitatge -€/hab·mes-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 100 €/hab·mes	0	0	0	0
Entre 100 y 150 €/hab·mes	0	6	0	13
Entre 150 y 200 €/hab·mes	0	123	1	108
Entre 200 y 250 €/hab·mes	0	39	8	36
Entre 250 y 300 €/hab·mes	1	10	33	17
Entre 300 y 350 €/hab·mes	0	0	33	4
Entre 350 y 400 €/hab·mes	0	0	33	0
Entre 400 y 450 €/hab·mes	4	0	10	0
Entre 450 y 500 €/hab·mes	9	0	19	0
Més de 500 €/hab·mes	164	0	41	0
TOTAL	178	178	178	178

Cost econòmic de la intervenció

Taula

T23-U12. Repartiment d'habitatges segons cost de la intervenció per habitatge -€/hab-

Escenari edificatori	Rehabilitació + canvi equips	Rehabilitació
Menys de 10.000 €/hab	1	8
Entre 10.000 y 12.500 €/hab	0	23
Entre 12.500 y 15.000 €/hab	6	23
Entre 15.000 y 17.500 €/hab	13	22
Entre 17.500 y 20.000 €/hab	22	19
Entre 20.000 y 22.500 €/hab	19	12
Entre 22.500 y 25.000 €/hab	18	9
Entre 25.000 y 27.500 €/hab	19	10
Entre 27.500 y 30.000 €/hab	12	7
Més de 30.000 €/hab	68	45
TOTAL	178	178

U2. Olot

Import de la factura energètica

Taula

T23-U21. Repartiment d'habitatges segons l'import de la factura per habitatge -€/hab·mes-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 100 €/hab·mes	0	0	0	0
Entre 100 y 150 €/hab·mes	0	1	0	2
Entre 150 y 200 €/hab·mes	0	46	0	30
Entre 200 y 250 €/hab·mes	0	61	3	50
Entre 250 y 300 €/hab·mes	0	41	8	40
Entre 300 y 350 €/hab·mes	0	5	8	27
Entre 350 y 400 €/hab·mes	1	1	16	5
Entre 400 y 450 €/hab·mes	1	0	15	1
Entre 450 y 500 €/hab·mes	1	0	12	0
Més de 500 €/hab·mes	152	0	93	0
TOTAL	155	155	155	155

Cost econòmic de la intervenció

Taula

T23-U22. Repartiment d'habitatges segons cost de la intervenció per habitatge -€/hab-

Escenari edificatori	Rehabilitació + canvi equips	Rehabilitació
Menys de 10.000 €/hab	1	11
Entre 10.000 y 12.500 €/hab	1	10
Entre 12.500 y 15.000 €/hab	5	11
Entre 15.000 y 17.500 €/hab	5	16
Entre 17.500 y 20.000 €/hab	7	10
Entre 20.000 y 22.500 €/hab	16	10
Entre 22.500 y 25.000 €/hab	10	13
Entre 25.000 y 27.500 €/hab	8	11
Entre 27.500 y 30.000 €/hab	11	10
Més de 30.000 €/hab	91	53
TOTAL	155	155

U3. Sant Feliu de Buixalleu

Import de la factura energètica

Taula

T23-U31. Repartiment d'habitatges segons l'import de la factura per habitatge -€/hab·mes-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 100 €/hab·mes	0	0	0	0
Entre 100 y 150 €/hab·mes	0	1	0	2
Entre 150 y 200 €/hab·mes	0	16	0	6
Entre 200 y 250 €/hab·mes	0	46	2	31
Entre 250 y 300 €/hab·mes	0	39	0	34
Entre 300 y 350 €/hab·mes	0	13	0	28
Entre 350 y 400 €/hab·mes	1	1	1	12
Entre 400 y 450 €/hab·mes	0	0	3	3
Entre 450 y 500 €/hab·mes	1	0	7	0
Més de 500 €/hab·mes	114	0	103	0
TOTAL	116	116	116	116

Cost econòmic de la intervenció

Taula

T23-U32. Repartiment d'habitatges segons cost de la intervenció per habitatge -€/hab-

Escenari edificatori	Rehabilitació + canvi equips	Rehabilitació
Menys de 10.000 €/hab	1	2
Entre 10.000 y 12.500 €/hab	0	0
Entre 12.500 y 15.000 €/hab	1	1
Entre 15.000 y 17.500 €/hab	0	0
Entre 17.500 y 20.000 €/hab	0	5
Entre 20.000 y 22.500 €/hab	1	3
Entre 22.500 y 25.000 €/hab	0	3
Entre 25.000 y 27.500 €/hab	6	6
Entre 27.500 y 30.000 €/hab	1	5
Més de 30.000 €/hab	106	91
TOTAL	116	116

U4. Blanes

Import de la factura energètica

Taula

T23-U41. Repartiment d'habitatges segons l'import de la factura per habitatge -€/hab·mes-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 100 €/hab·mes	0	0	0	0
Entre 100 y 150 €/hab·mes	0	0	0	3
Entre 150 y 200 €/hab·mes	0	73	0	59
Entre 200 y 250 €/hab·mes	0	37	6	39
Entre 250 y 300 €/hab·mes	0	9	12	14
Entre 300 y 350 €/hab·mes	0	0	24	4
Entre 350 y 400 €/hab·mes	0	0	21	0
Entre 400 y 450 €/hab·mes	2	0	12	0
Entre 450 y 500 €/hab·mes	4	0	15	0
Més de 500 €/hab·mes	113	0	29	0
TOTAL	119	119	119	119

Cost econòmic de la intervenció

Taula

T23-U42. Repartiment d'habitatges segons cost de la intervenció per habitatge -€/hab-

Escenari edificatori	Rehabilitació + canvi equips	Rehabilitació
Menys de 10.000 €/hab	0	8
Entre 10.000 y 12.500 €/hab	0	10
Entre 12.500 y 15.000 €/hab	3	14
Entre 15.000 y 17.500 €/hab	9	14
Entre 17.500 y 20.000 €/hab	12	11
Entre 20.000 y 22.500 €/hab	12	14
Entre 22.500 y 25.000 €/hab	13	10
Entre 25.000 y 27.500 €/hab	8	8
Entre 27.500 y 30.000 €/hab	12	5
Més de 30.000 €/hab	50	25
TOTAL	119	119

U5. Figueres

Import de la factura energètica

Taula

T23-U51. Repartiment d'habitatges segons l'import de la factura per habitatge -€/hab·mes-

<i>Vector energètic</i> <i>Escenari edificatori</i>	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 100 €/hab·mes	0	0	0	0
Entre 100 y 150 €/hab·mes	0	1	0	2
Entre 150 y 200 €/hab·mes	0	27	0	19
Entre 200 y 250 €/hab·mes	0	23	2	24
Entre 250 y 300 €/hab·mes	0	4	4	9
Entre 300 y 350 €/hab·mes	0	0	4	1
Entre 350 y 400 €/hab·mes	1	0	7	0
Entre 400 y 450 €/hab·mes	0	0	5	0
Entre 450 y 500 €/hab·mes	1	0	2	0
Més de 500 €/hab·mes	53	0	31	0
TOTAL	55	55	55	55

Cost econòmic de la intervenció

Taula

T23-U52. Repartiment d'habitatges segons cost de la intervenció per habitatge -€/hab-

<i>Escenari edificatori</i>	Rehabilitació + canvi equips	Rehabilitació
Menys de 10.000 €/hab	0	3
Entre 10.000 y 12.500 €/hab	1	2
Entre 12.500 y 15.000 €/hab	2	1
Entre 15.000 y 17.500 €/hab	1	4
Entre 17.500 y 20.000 €/hab	1	4
Entre 20.000 y 22.500 €/hab	1	4
Entre 22.500 y 25.000 €/hab	4	1
Entre 25.000 y 27.500 €/hab	4	1
Entre 27.500 y 30.000 €/hab	4	5
Més de 30.000 €/hab	37	30
TOTAL	55	55

P1. Palafrugell

Import de la factura energètica

Taula

T23-P11. Repartiment d'habitatges segons l'import de la factura per habitatge -€/hab-mes-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 100 €/hab-mes	0	0	0	0
Entre 100 y 150 €/hab-mes	0	2.299	139	2.531
Entre 150 y 200 €/hab-mes	113	361	1.360	127
Entre 200 y 250 €/hab-mes	63	0	868	2
Entre 250 y 300 €/hab-mes	493	0	258	0
Entre 300 y 350 €/hab-mes	606	0	33	0
Entre 350 y 400 €/hab-mes	692	0	0	0
Entre 400 y 450 €/hab-mes	218	0	0	0
Entre 450 y 500 €/hab-mes	211	0	0	0
Més de 500 €/hab-mes	264	0	2	0
TOTAL	2.660	2.660	2.660	2.660

Cost econòmic de la intervenció

Taula

T23-P12. Repartiment d'habitatges segons cost de la intervenció per habitatge -€/hab-

Escenari edificatori	Rehabilitació + canvi equips	Rehabilitació
Menys de 10.000 €/hab	1.040	1.074
Entre 10.000 y 12.500 €/hab	775	762
Entre 12.500 y 15.000 €/hab	329	361
Entre 15.000 y 17.500 €/hab	278	245
Entre 17.500 y 20.000 €/hab	142	132
Entre 20.000 y 22.500 €/hab	46	46
Entre 22.500 y 25.000 €/hab	33	30
Entre 25.000 y 27.500 €/hab	5	8
Entre 27.500 y 30.000 €/hab	10	0
Més de 30.000 €/hab	2	2
TOTAL	2.660	2.660

P2. L'escala

Import de la factura energètica

Taula

T23-P21. Repartiment d'habitatges segons l'import de la factura per habitatge -€/hab-mes-

<i>Vector energètic</i> <i>Escenari edificatori</i>	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 100 €/hab-mes	0	0	0	0
Entre 100 y 150 €/hab-mes	0	875	270	912
Entre 150 y 200 €/hab-mes	0	90	518	53
Entre 200 y 250 €/hab-mes	270	0	127	0
Entre 250 y 300 €/hab-mes	279	0	42	0
Entre 300 y 350 €/hab-mes	196	0	6	0
Entre 350 y 400 €/hab-mes	115	0	2	0
Entre 400 y 450 €/hab-mes	39	0	0	0
Entre 450 y 500 €/hab-mes	23	0	0	0
Més de 500 €/hab-mes	43	0	0	0
TOTAL	965	965	965	965

Cost econòmic de la intervenció

Taula

T23-P22. Repartiment d'habitatges segons cost de la intervenció per habitatge -€/hab-

<i>Escenari edificatori</i>	Rehabilitació + canvi equips	Rehabilitació
Menys de 10.000 €/hab	676	682
Entre 10.000 y 12.500 €/hab	179	217
Entre 12.500 y 15.000 €/hab	61	27
Entre 15.000 y 17.500 €/hab	23	24
Entre 17.500 y 20.000 €/hab	11	9
Entre 20.000 y 22.500 €/hab	9	2
Entre 22.500 y 25.000 €/hab	2	2
Entre 25.000 y 27.500 €/hab	2	0
Entre 27.500 y 30.000 €/hab	0	2
Més de 30.000 €/hab	2	0
TOTAL	965	965

P3. Girona

Import de la factura energètica

Taula

T23-P31. Repartiment d'habitatges segons l'import de la factura per habitatge -€/hab-mes-

<i>Vector energètic</i> <i>Escenari edificatori</i>	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 100 €/hab-mes	0	0	0	0
Entre 100 y 150 €/hab-mes	0	679	0	683
Entre 150 y 200 €/hab-mes	0	6	512	2
Entre 200 y 250 €/hab-mes	0	0	171	0
Entre 250 y 300 €/hab-mes	40	0	0	0
Entre 300 y 350 €/hab-mes	434	0	2	0
Entre 350 y 400 €/hab-mes	145	0	0	0
Entre 400 y 450 €/hab-mes	60	0	0	0
Entre 450 y 500 €/hab-mes	4	0	0	0
Més de 500 €/hab-mes	2	0	0	0
TOTAL	685	685	685	685

Cost econòmic de la intervenció

Taula

T23-P32. Repartiment d'habitatges segons cost de la intervenció per habitatge -€/hab-

<i>Escenari edificatori</i>	Rehabilitació + canvi equips	Rehabilitació
Menys de 10.000 €/hab	489	508
Entre 10.000 y 12.500 €/hab	168	153
Entre 12.500 y 15.000 €/hab	26	22
Entre 15.000 y 17.500 €/hab	0	0
Entre 17.500 y 20.000 €/hab	0	0
Entre 20.000 y 22.500 €/hab	0	2
Entre 22.500 y 25.000 €/hab	0	0
Entre 25.000 y 27.500 €/hab	2	0
Entre 27.500 y 30.000 €/hab	0	0
Més de 30.000 €/hab	0	0
TOTAL	685	685

P4. Ripoll

Import de la factura energètica

Taula

T23-P41. Repartiment d'habitatges segons l'import de la factura per habitatge -€/hab-mes-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 100 €/hab-mes	0	0	0	0
Entre 100 y 150 €/hab-mes	0	347	0	433
Entre 150 y 200 €/hab-mes	0	153	108	61
Entre 200 y 250 €/hab-mes	0	2	297	6
Entre 250 y 300 €/hab-mes	0	0	52	2
Entre 300 y 350 €/hab-mes	16	0	37	0
Entre 350 y 400 €/hab-mes	186	0	0	0
Entre 400 y 450 €/hab-mes	169	0	6	0
Entre 450 y 500 €/hab-mes	38	0	0	0
Més de 500 €/hab-mes	93	0	2	0
TOTAL	502	502	502	502

Cost econòmic de la intervenció

Taula

T23-P42. Repartiment d'habitatges segons cost de la intervenció per habitatge -€/hab-

Escenari edificatori	Rehabilitació + canvi equips	Rehabilitació
Menys de 10.000 €/hab	389	401
Entre 10.000 y 12.500 €/hab	66	75
Entre 12.500 y 15.000 €/hab	26	7
Entre 15.000 y 17.500 €/hab	13	11
Entre 17.500 y 20.000 €/hab	0	6
Entre 20.000 y 22.500 €/hab	4	0
Entre 22.500 y 25.000 €/hab	2	0
Entre 25.000 y 27.500 €/hab	0	0
Entre 27.500 y 30.000 €/hab	0	0
Més de 30.000 €/hab	2	2
TOTAL	502	502

P5. Arbúcies

Import de la factura energètica

Taula

T23-P51. Repartiment d'habitatges segons l'import de la factura per habitatge -€/hab-mes-

Vector energètic Escenari edificatori	Electricitat		Gas natural	
	Actual	Post-intervenció	Actual	Post-intervenció
Menys de 100 €/hab-mes	0	0	0	0
Entre 100 y 150 €/hab-mes	0	147	0	203
Entre 150 y 200 €/hab-mes	0	105	81	45
Entre 200 y 250 €/hab-mes	0	2	129	6
Entre 250 y 300 €/hab-mes	12	0	25	0
Entre 300 y 350 €/hab-mes	22	0	8	0
Entre 350 y 400 €/hab-mes	73	0	7	0
Entre 400 y 450 €/hab-mes	51	0	0	0
Entre 450 y 500 €/hab-mes	54	0	2	0
Més de 500 €/hab-mes	42	0	2	0
TOTAL	254	254	254	254

Cost econòmic de la intervenció

Taula

T23-P52. Repartiment d'habitatges segons cost de la intervenció per habitatge -€/hab-

Escenari edificatori	Rehabilitació + canvi equips	Rehabilitació
Menys de 10.000 €/hab	142	160
Entre 10.000 y 12.500 €/hab	70	67
Entre 12.500 y 15.000 €/hab	19	10
Entre 15.000 y 17.500 €/hab	4	10
Entre 17.500 y 20.000 €/hab	12	0
Entre 20.000 y 22.500 €/hab	0	3
Entre 22.500 y 25.000 €/hab	3	0
Entre 25.000 y 27.500 €/hab	0	0
Entre 27.500 y 30.000 €/hab	0	2
Més de 30.000 €/hab	4	2
TOTAL	254	254

3. CONCLUSIONS DE L'ESTUDI

DIAGNÒSTIC DEL PARC RESIDENCIAL

- 8 de cada 10 edificis son unifamiliars
 - 6 de cada 10 llars resideixen en edificis plurifamiliars
-
- 5 de cada 10 edificis es van construir en absència de normativa tèrmica (1979)
 - 9 de cada 10 en absència de normativa d'eficiència energètica (2007)
-
- En la Masia, 5 de cada 10 llars tenen una qualificació G
 - En el Bloc de pisos, 8 de cada 10 llars tenen una qualificació E o pitjor
-
- En la Masia, 8 de cada 10 llars tindrien una factura energètica superior a 400 €/mes
 - En el Bloc de pisos, 6 de cada 10 llars tindrien una factura energètica inferior a 300 €/mes

PROPOSTA D'ACTUACIONS DE REHABILITACIÓ ENERGÈTICA

- En la Masia, 6 de cada 10 llars tindrien una qualificació C o millor
 - En el Bloc de pisos, 9 de cada 10 llars tindrien una qualificació C o millor
-
- En la Masia, 7 de cada 10 llars tindrien una factura energètica inferior a 250 €/mes
 - En el Bloc de pisos, 9 de cada 10 llars tindrien una factura energètica inferior a 150 €/mes
-
- En la Masia, 7 de cada 10 llars tindrien un cost d'intervenció superior a 25.000 €
 - En el Bloc de pisos, 9 de cada 10 llars tindrien un cost d'intervenció inferior a 15.000 € per habitatge

1. REHABILITACIÓ DE LA MASIA TRADICIONAL

El menú constructiu de la Masia tradicional s'ha definit prioritzant 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.

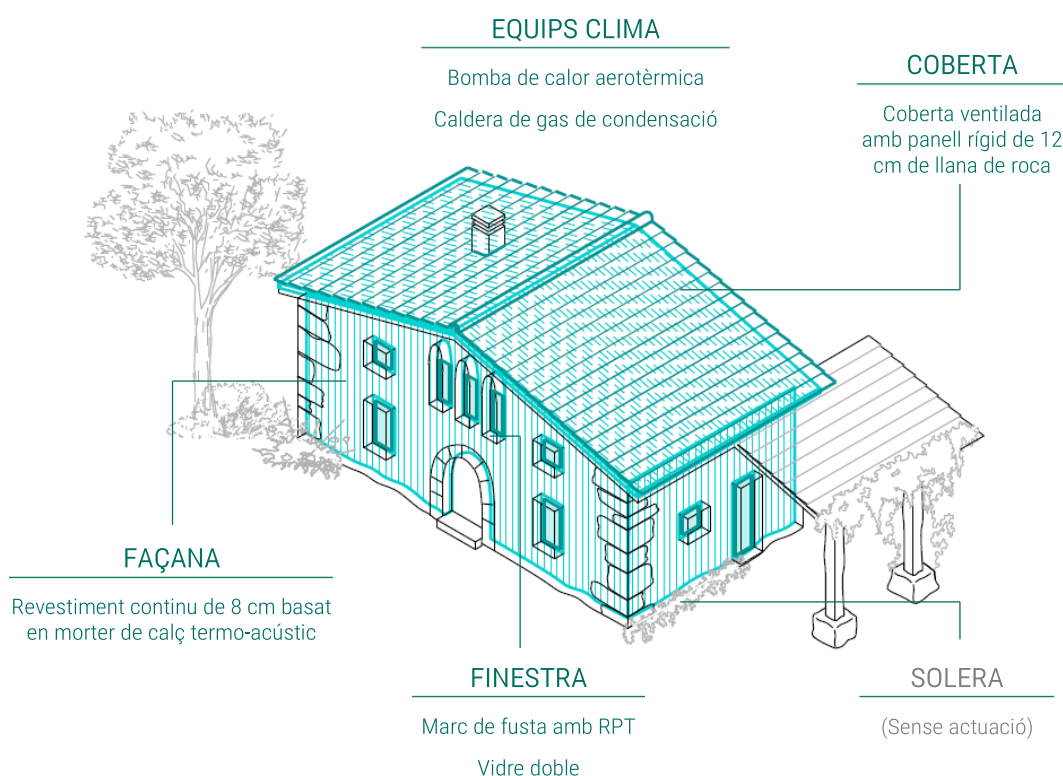
En el cas de les façanes principals, es proposa una intervenció a realitzar des de l'interior de l'immoble, que minimitzi l'impacte visual de l'actuació, a partir de un **revestiment continu de 8 cm basat en morter de calç termo-acústic**. En la resta de paraments verticals, mitgeres i façanes a pati,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

En relació a la coberta 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/aigua**, i en el cas del gas natural, es proposa una **caldera de gas de condensació**.

Figura

F3-1. Representació constructiva del menú d'intervenció de la masia tradicional

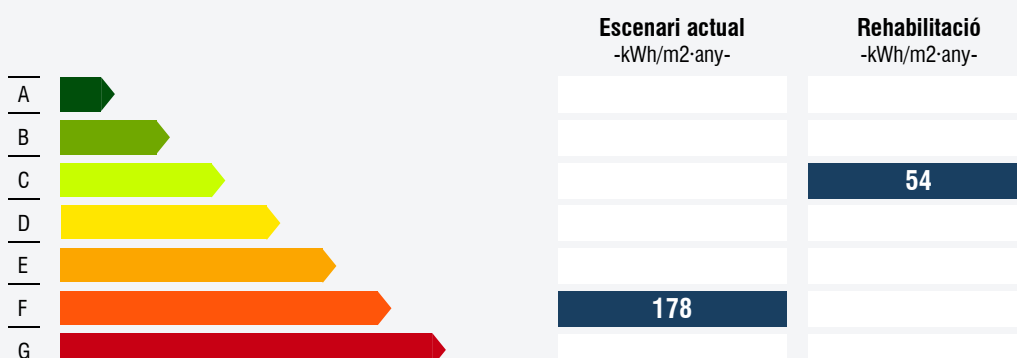


Cost rehabilitació integral

28.800 €

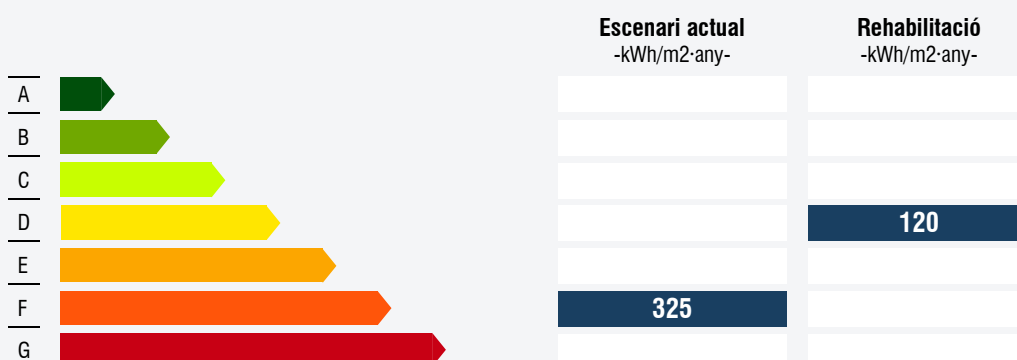
Demanda de calefacció

Reducció del 70%



Consum primari total

Reducció del 63%

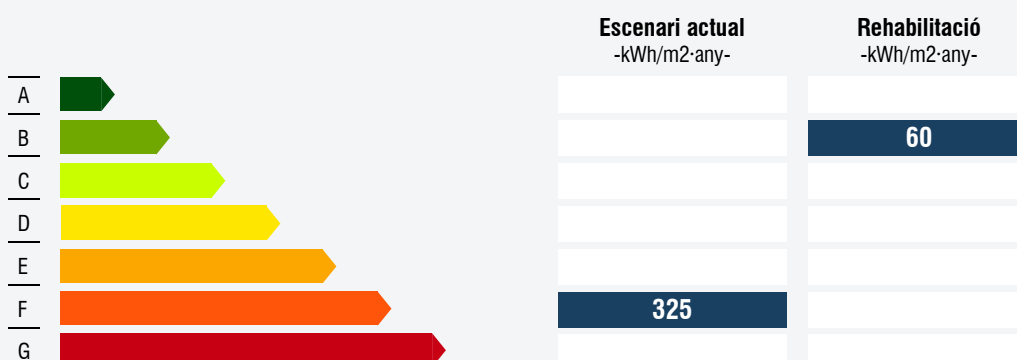


Cost rehabilitació i canvi de equips

35.700 €

Consum primari total

Reducció del 81%



2. REHABILITACIÓ DEL BLOC DE PISOS ANYS 60' I 70'

El menú constructiu del Bloc de pisos anys 60' i 70' s'ha definit prioritzant 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.

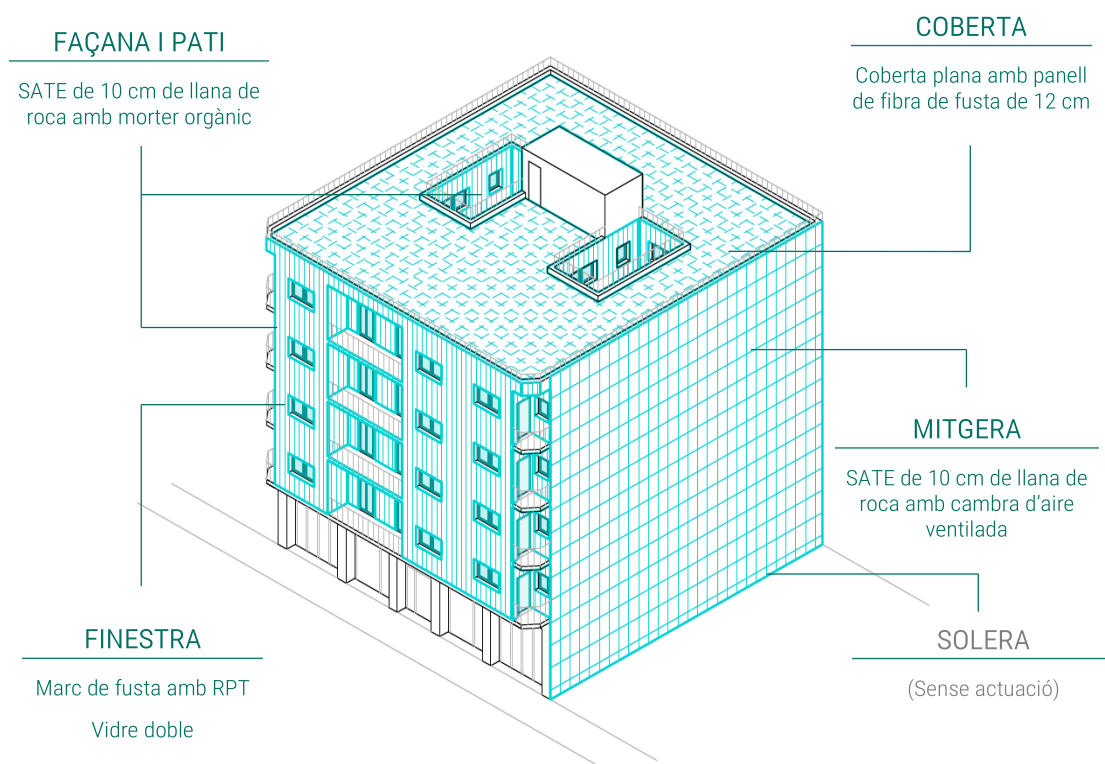
En el cas de les façanes principals i a pati, es proposa una intervenció a realitzar des de l'exterior de l'immoble amb l'addició d'aïllament a través de un Sistema d'Aïllament Tèrmic per l'Exterior (SATE); l'actuació consisteix en l'afegit de **10 cm de llana de roca amb morter orgànic** com a acabat 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**.

Figura

F3-2. Representació constructiva del menú d'intervenció del bloc de pisos anys 60' i 70'

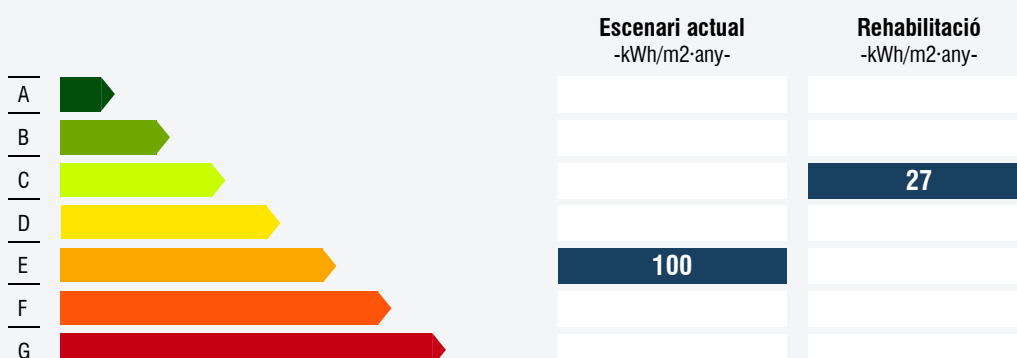


Cost rehabilitació integral

11.500 €

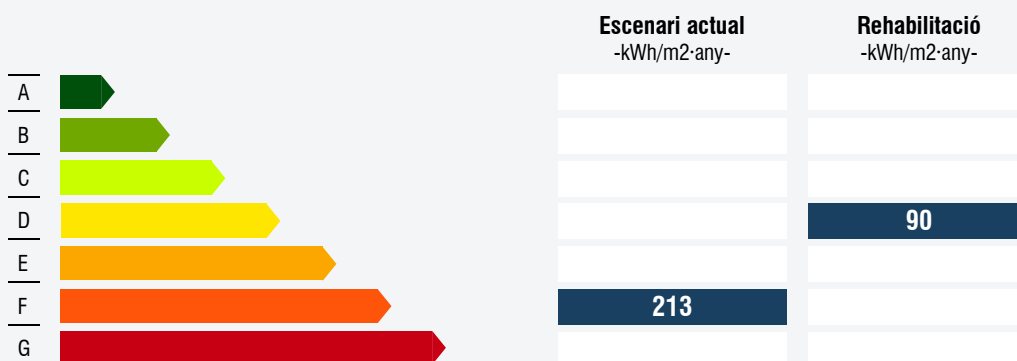
Demanda de calefacció

Reducció del 73%



Consum primari total

Reducció del 58%

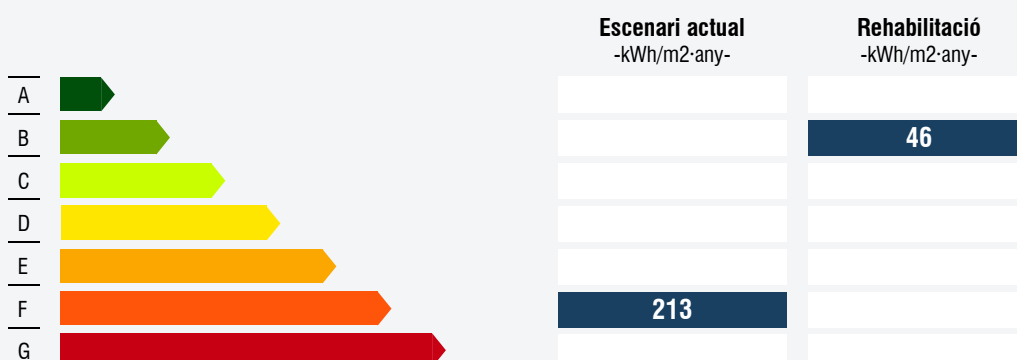


Cost rehabilitació i canvi de equips

12.500 €

Consum primari total

Reducció del 78%



3. BARRERES I OPORTUNITATS

BARRERES

La rehabilitació d'edificis i, en general, la renovació urbana, ha d'esdevenir en un element essencial per preservar la qualitat de vida de la ciutadania i pot convertir-se en l'activitat motriu del sector de l'edificació, però existeixen importants barreres que no permeten que el sector es desenvolupi en la magnitud que exigeixen els reptes.

Amb un sector dedicat essencialment a la producció d'edificis com a resposta a les demandes d'habitatge que ha generat el continuat augment de la població espanyola durant l'últim segle i mig, en general els marcs existents són el resultat d'un procés històric de consolidació d'aquest model de negoci basat en l'obra nova. El paper i les responsabilitats dels agents, les qualitats normativament exigibles, la planificació urbana, els mecanismes financers, etc. estan enunciats per als nous edificis.

Per la seva part i fins a dia d'avui, en el nostre context s'ha donat una escassa tradició de manteniment –i encara menor, de manteniment preventiu- o d'adaptació funcional a les noves exigències socials, més enllà d'operacions de neteja, reparació d'elements danyats o millores en l'accessibilitat. Amb tan sols el 8,3% dels habitatges tractats pel sector de l'edificació en els últims 25 anys a Espanya, la rehabilitació és encara una activitat subsidiària, sense entitat pròpia, amb escàs nivell d'organització i sempre a expenses del què és disposat per a la nova construcció.

És per aquesta raó que encara avui, i tot i el general convenciment que la rehabilitació és l'única sortida viable per a un sector de la construcció en declivi en els darrers temps i un element clau per assolir els objectius europeus, existeixen com a mínim quatre tipus de barreres que convé detectar, analitzar i finalment convertir en els àmbits sobre els quals aixecar els pilars d'un nou sector de l'edificació que permeti obtenir tots els avantatges econòmics, socials i ambientals.

Marc legislatiu

És necessari superar un marc merament regulador de l'activitat del sector de l'edificació incapaç d'establir objectius en el temps en termes de qualitat tècnica, funcional i d'eficiència en l'ús dels recursos; que, a més, per haver estat consolidat sobre la base de la nova construcció és pràcticament inaplicable als edificis existents i a la rehabilitació com activitat principal del sector.

Marc operacional

És necessari redefinir els papers, responsabilitats i sistemes de coordinació entre els agents del sector considerant la rehabilitació profunda com activitat principal, i per tant atenent a

visions a llarg termini, basades en economies d'escala, i amb intervencions globals i sinèrgiques en les qualitats tècniques, funcionals i d'eficiència.

Marc financer

És necessari afrontar les llacunes existents al voltant del model de negoci de l'eficiència energètica, definint els àmbits de creació de valor, els seus beneficiaris, les fonts de finançament que puguin recolzar-los, i els mecanismes que assegurin els retorns de la inversió i el pagament per part de qui es beneficia de la rehabilitació, així com la superació dels productes financers actuals, que ofereixen condicions inassolibles per als promotors de les intervencions, per no reconèixer ni les característiques ni la plusvàlua verda generada per la rehabilitació.

Marc social

És necessari superar les condicions que mantenen allunyades a les persones de la decisió de rehabilitar. Aquestes condicions tenen a veure amb visions, valors i dinàmiques socials compartides que donen poca prioritat als aspectes energètics de la llar. A més, existeix la complicació afegida que les persones que comparteixen una propietat horitzontal han d'arribar a acords per tal d'impulsar aquest tipus de processos.

Òbviament aquestes dificultats s'expressen sobre un sistema que abasta un àmbit de competències d'escala autonòmica i estatal, però existeixen elements que tenen especial importància a nivell local i comarcal, i que convé posar de manifest en el context d'aquest treball:

- Absència de plans estratègics de rehabilitació a llarg termini d'escala municipal
 - Planejament no adaptat a les característiques de les intervencions
 - Ordenances locals no adaptades a rehabilitació
-
- Dificultat en la tramitació de llicències i permisos
 - Manca d'ofertes locals de gestors únics de la rehabilitació
 - Problemes d'encaix entre elements històrics i/o patrimonials i les millores energètiques
-
- Falta de mecanismes de finançament facilitats per modificacions del planejament o les ordenances -com augments d'edificabilitat o bonificacions d'ICIO o IBI-
-
- Dificultats per disposar d'oficines de rehabilitació que donin suport a les comunitats veïnals i la ciutadania

OPORTUNITATS

L'abordatge de totes aquestes barreres, especialment les de caràcter local o comarcal, s'ha de realitzar des de l'aprofitament de les oportunitats que es presenten en el panorama actual.

Ens trobem en context marcat per la determinació de la Comissió Europea per assegurar la qualitat de vida de la ciutadania i la competitivitat econòmica en un escenari de recursos escassos, tant energètics com materials, i d'emergència climàtica.

D'aquí el naixement del European Green Deal i, en l'àmbit de l'edificació, de la Renovation Wave que fomentarà la rehabilitació de 35 milions d'edificis fins a 2030. I la intensificació de la legislació europea entorn a l'edificació, principalment de la Directiva europea d'Eficiència Energètica del Edificis –EPBD, en les seves sigles en anglès-que marquen nous objectius, instruments i mecanismes de descarbonització per a tots els estats membres. Com per exemple, el Llibre digital i el Passaport de l'edifici, o el Estàndards mínims d'eficiència energètica -MEPS-.

Es gràcies a aquests plantejaments europeus, enfocats a la millora de l'eficiència i la descarbonització del parc residencial, que en el marc del Fons Next Generation s'ha articulat tota una sèrie de programes de subvenció per a les rehabilitacions d'edificis. Fet que suposa una primera oportunitat per promoure la rehabilitació.

▪ Finançament mitjançant el Fons Next Generation

L'import de la inversió que s'ha d'efectuar per rehabilitar un habitatge o un edifici és un dels principals impediments a l'hora d'escometre-la. Des d'ara i fins a 2026, s'ha obert diferents programes d'ajuda a persones propietàries d'immobles residencial que subvencionen una part important del costos.

Condicions del Programa edificis:

Reducció demanda $\geq 25\%$.

Reducció consum	Subvenció	Límit per habitatge
$30\% \leq 45\%$	40%	6.300 €
$45\% \leq 60\%$	65%	11.600 €
$> 60\%$	80%	18.800 €

Tots els menús d'intervenció proposats compleixen amb el requisit de reducció de demanda. Sobre el requisit de reducció de consum, 3 dels 4 menús proposats compleixen amb el tram superior de finançament.

Al mateix temps, assistim a un moment en el qual les dificultats per mantenir el ritme de consum de recursos i generació d'emissions contaminants de l'últim segle no només són un discurs teòric sinó que prenen forma ben palpable en el dia a dia de la ciutadania, tant pel que fa a l'augment dels preus de l'energia com les conseqüències del canvi climàtic.

La perspectiva que aquestes problemàtiques poden ser un element determinant no només en el present, sinó a futur, estan incidint en una creixent conscienciació respecte la necessitat de fer efectiva la transició energètica, també a les nostres cases. Un bon exemple és el sobtat desenvolupament de l'autoconsum i les comunitats energètiques. I aquesta és una segona oportunitat per promoure la rehabilitació.

▪ Conscienciació

La reducció de l'ús d'energia als edificis no es pot enfocar des de canvis en la naturalesa i materialitat d'edificis, sinó que s'ha de basar en un canvi cultural.

La presa de consciència individual i col·lectiva resulta essencial per, en primer lloc, adoptar pràctiques quotidianes que redundin en una millor gestió energètica de casa nostra i, en segon lloc, impulsar la rehabilitació i la producció descentralitzada d'energia renovable.

En aquest sentit, el treball realitzat representa un nou recolzament a aquesta necessària presa de consciència, ja que actua d'element d'informació i d'augment del coneixement sobre el potencial de rehabilitació del teixit residencial de les Comarques gironines.

Tanmateix, aquest procés de conscienciació ambiental no es produeix tan sols en l'àmbit de la ciutadania, sinó que cada vegada apareix amb més força en l'agenda local i comarcal. Doncs aquesta és l'escala apropiada per realitzar diagnòstics encertats, planificar estratègies efectives, i executar col·laborativament amb el teixit social i productiu les accions necessàries. D'aquí la rellevància del Covenant of Mayors for Climate & Energy que es compromet a reduir el 40% de les emissions de CO2 el 2030 i adoptar un enfocament integral per abordar l'atenuació del canvi climàtic i l'adaptació a aquest.

Té doncs l'administració local, com a primera autoritat del territori i pont d'enllaç amb la ciutadania, un paper preeminent en la impulsió de polítiques a escala municipal de rehabilitació i de lluita contra la pobresa energètica. Però aquesta és una tasca que no necessàriament cal emprendre en solitari sinó que cal entendre com un treball col·laboratiu entre administracions de tot tipus de naturalesa. I aquí radica una tercera oportunitat per promoure la rehabilitació.

▪ Treball en xarxa

L'obertura d'espais de col·laboració i d'enxarxament entre administracions, especialment ajuntaments, resulta cabdal per compartir informació, expertesa i experiències, de manera que es puguin posar en marxa o replicar programes d'impuls a la rehabilitació.

El treball realitzat pot ser un dinamitzador d'aquesta xarxa en tant que primer element de coneixement i debat a escala del conjunt de les Comarques gironines.

ANNEX METODOLÒGIC

PARÀMETRES ARQUITECTÒNICS

A partir del processament de les variables simples obtingudes, es defineixen un total de 5 paràmetres per a cada immoble.

- **Ús principal de l'immoble**
 - Descripció: Caracterització segons l'ús principal de l'immoble.
 - Valors possibles: Residencial; Magatzem; Comercial; Oficina; Hotel-Restauració; Público; Ensenyament-Cultural; Esportiu; Piscina; Industrial; Industrial específic; Aparcament; Uns altres.
 - Unitats: Nombre d'immobles; Nombre d'habitatges.
 - Font: Cadastre nacional alfanumèric i gràfic.
- **Tipus de propietat residencial**
 - Descripció: Caracterització segons si la propietat és de divisió horitzontal o vertical.
 - Valors possibles: Immobile unifamiliar; Immobile plurifamiliar.
 - Unitats: Nombre d'immobles; Nombre d'habitatges.
 - Font: Cadastre nacional alfanumèric i gràfic.
- **Nombre d'habitatges per immoble**
 - Descripció: Caracterització segons el nombre d'habitatges per immoble.
 - Valors possibles: Immobile unifamiliar; Immobile plurifamiliar de 2 a 4 habitatges; de 5 a 9 habitatges; de 10 a 19 habitatges; de 20 a 39 habitatges; de 40 o més habitatges.
 - Unitats: Nombre d'immobles; Nombre d'habitatges.
 - Font: Cadastre nacional alfanumèric i gràfic.
- **Any de construcció de la part residencial**
 - Descripció: Caracterització segons l'any de construcció de la part residencial de l'immoble.
 - Valors possibles: Immobile inferior a 1900; Immobile de 1901 a 1940; Immobile de 1941 a 1960; Immobile de 1961 a 1980; Immobile de 1981 a 2007; Immobile de 2008 a 2020; superior a 2021.
 - Unitats: Nombre d'immobles; Nombre d'habitatges.
 - Font: Cadastre nacional alfanumèric i gràfic.
- **Nombre de plantes de la part residencial**
 - Descripció: Caracterització segons el nombre de plantes de la part residencial.
 - Valors possibles: Immobile de PB a PB+2; Immobile de PB+3 a PB+8; Immobile de PB+9 i més.
 - Unitats: Nombre d'immobles; Nombre d'habitatges.
 - Font: Cadastre nacional alfanumèric i gràfic.

CLASSIFICACIÓ EN 12 CLÚSTERS

La combinació intencionada de diferents paràmetres permet classificar el parc residencial en grups d'immobles amb condicions arquitectòniques similars: els clústers. La primera proposta de caracterització es basa en la classificació emprada en l'*Estratègia nacional de rehabilitació energètica*² (ERESEE 2014).

D'aquesta manera, es proposa un primer nivell de classificació que permet comparar la informació generada en el present estudi amb aquella existent en altres teixits d'àmbit nacional, tan urbans com rurals; cal destacar el treball realitzat a partir de l'eina urbanZEB per a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, el País Basc o l'illa de Menorca.

En aquest sentit, el primer nivell de classificació resulta en una matriu de 6x2 que defineix 12 clústers, on es prenen com a referència els següents paràmetres i valors:

- **Tipus de propietat residencial**
2 valors possibles: Immobile unifamiliar; Immobile plurifamiliar.
- **Any de construcció de la part residencial**
6 valors possibles: Immobile inferior a 1940; Immobile de 1941 a 1960; Immobile de 1961 a 1980; Immobile de 1981 a 2007; Immobile de 2008 a 2020; Immobile superior a 2021.

Taula

TA-1. Classificació en 14 clústers

	Unifamiliar	Plurifamiliar
Immobile anterior a 1940	U.INF1940	P.INF1940
Immobile de 1941 a 1960	U.1941-60	P.1941-60
Immobile de 1961 a 1980	U.1961-80	P.1961-80
Immobile de 1981 a 2007	U.1981-07	P.1981-07
Immobile de 2008 a 2020	U.2008-20	P. 2008-20
Immobile posterior a 2021	U.SUP2021	P.SUP2021

² Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. En desarrollo del Art. 4 de la Directiva 2012/27/UE. Ministerio de Fomento, 2014.

CLASSIFICACIÓ EN 60 SEGMENTS

A continuació, s'estableix el segon sistema de classificació del parc residencial a partir del **procés de debat** obert amb l'Observatori de la Rehabilitació i Renovació Urbana de les Comarques de Girona i la Diputació de Girona, que permeti considerar les particularitats arquitectòniques i constructives de l'àmbit d'estudi.

Premisses del sistema de segmentació

- Ser un **sistema replicable** en tot l'àmbit d'estudi, per la qual cosa les dades que s'utilitzin han d'estar disponibles en tot el territori.
- Ser un **sistema equilibrat** en relació al nombre de segments; un major nombre de paràmetres determinants no implica un millor sistema de classificació.
- Ser un **sistema representatiu** de la realitat constructiva de les Comarques Gironines; és important triar aquells paràmetres que determinin els sistemes constructius més representatius de l'àmbit d'estudi.

Mapa urbanístic de Catalunya (MUC)

En aquest sentit, es decideix considerar les dades provinents del **Mapa urbanístic de Catalunya (MUC)**, en concret els relatius a la capa de **Qualificació del sòl**, amb les variables:

- **Sol urbà**
12 valors possibles: R1) Nucli antic; R2) Urbà tradicional; R3) Ordenació tancada; R4) Ordenació oberta; R5) Habitatges en filera; R6) Habitatges aïllats o adossats; A1) Industrial; A2) Serveis; A3) Logística; M1) Reforma urbana; M2) Conservació; M3) Mixtos.
- **Sol urbanitzable**
5 valors possibles: D1) Desenvolupament residencial; D2) Desenvolupament activitat econòmica; D3) Desenvolupament mixt; D4) Altres desenvolupaments; D5) Urbanitzable no delimitat.
- **Sol no urbanitzable**
5 valors possibles: N1) Ordinari; N2) Protecció local; N3) Protecció reglada; N4) Activitat autoritzada; N5) Sector desclassificat pel pla director.

Donada la quantitat de variables disponibles en el MUC per a la nova segmentació, es decideix realitzar un **procés d'agrupació de les 22 variables** per a aconseguir un sistema de segmentació equilibrat. Aquest procés resulta en el segon sistema de **classificació del parc residencial en 60 segments**.

Taula
TA-2. Classificació en 60 segments -immobles unifamiliars-

	Immoble unifamiliar				
	Grup1 R1, R2	Grup2 R3, R4	Grup3 R5, R6	Grup4 N	Grup5 A, D, M, S
Immoble anterior a 1940	U.INF1940.1	U.INF1940.2	U.INF1940.3	U.INF1940.4	U.INF1940.5
Immoble de 1941 a 1960	U.1941-60.1	U.1941-60.2	U.1941-60.3	U.1941-60.4	U.1941-60.5
Immoble de 1961 a 1980	U.1961-80.1	U.1961-80.2	U.1961-80.3	U.1961-80.4	U.1961-80.5
Immoble de 1981 a 2007	U.1981-07.1	U.1981-07.2	U.1981-07.3	U.1981-07.4	U.1981-07.5
Immoble de 2008 a 2020	U.2008-20.1	U.2008-20.2	U.2008-20.3	U.2008-20.4	U.2008-20.5
Immoble posterior a 2021	U.SUP2021.1	U.SUP2021.2	U.SUP2021.3	U.SUP2021.4	U.SUP2021.5

Taula
TA-3. Classificació en 60 segments -immobles plurifamiliars-

	Immoble plurifamiliar				
	Grup1 R1, R2	Grup2 R3, R4	Grup3 R5, R6	Grup4 N	Grup5 A, D, M, S
Immoble anterior a 1940	P.INF1940.1	P.INF1940.2	P.INF1940.3	P.INF1940.4	P.INF1940.5
Immoble de 1941 a 1960	P.1941-60.1	P.1941-60.2	P.1941-60.3	P.1941-60.4	P.1941-60.5
Immoble de 1961 a 1980	P.1961-80.1	P.1961-80.2	P.1961-80.3	P.1961-80.4	P.1961-80.5
Immoble de 1981 a 2007	P.1981-07.1	P.1981-07.2	P.1981-07.3	P.1981-07.4	P.1981-07.5
Immoble de 2008 a 2020	P.2008-20.1	P.2008-20.2	P.2008-20.3	P.2008-20.4	P.2008-20.5
Immoble posterior a 2021	P.SUP2021.1	P.SUP2021.2	P.SUP2021.3	P.SUP2021.4	P.SUP2021.5

SISTEMA CONSTRUCTIU

La fase 3 del procés de caracterització arquitectònica consisteix en la definició dels sistemes constructius per a l'escenari edificatori actual i post-intervenció dels immobles segons la seva pertinença als segments considerats. Es tracta de dades lligades principalment a la transmitància i la capacitat calorífica de cadascuna de les superfícies de l'envolupant, així com la ràtio de flux d'aire per infiltració a través de les fusteries.

Taula

TA-4.

Variables d'entrada considerades -escenari actual i post-intervenció-

Descripció	Unitat
Altura	
Altura de la planta	m
Contacte amb l'exterior	
Transmitància nominal de la part opaca de la façana	W/m ² ·K
Transmitància nominal de la finestra en façana	W/m ² ·K
Transmitància nominal de la part opaca del pati	W/m ² ·K
Transmitància nominal de la finestra en pati	W/m ² ·K
Transmitància nominal de la mitgera exterior	W/m ² ·K
Transmitància nominal de la coberta	W/m ² ·K
Transmitància nominal del forjat exterior -mig aeri-	W/m ² ·K
Capacitat calorífica de la part opaca de la façana	kJ/m ² ·K
Capacitat calorífica de la finestra en façana	kJ/m ² ·K
Capacitat calorífica de la part opaca del pati	kJ/m ² ·K
Capacitat calorífica de la finestra en pati	kJ/m ² ·K
Capacitat calorífica de la mitgera exterior	kJ/m ² ·K
Capacitat calorífica de la coberta	kJ/m ² ·K
Capacitat calorífica del forjat exterior -mig aeri-	kJ/m ² ·K
Factor de correcció de pont tèrmic de l'envolupant horitzontal en contacte amb l'exterior	-
Factor de correcció de pont tèrmic de l'envolupant vertical en contacte amb l'exterior	-
Ràtio de superfície de finestra respecte a la superfície total de façana	o/
Ràtio de superfície de finestra respecte a la superfície total de pati	o/
Contacte amb l'interior	
Transmitància nominal de la mitgera interior	W/m ² ·K
Transmitància nominal del forjat interior superior	W/m ² ·K
Transmitància nominal del forjat interior inferior	W/m ² ·K
Capacitat calorífica dels mitgera interior	kJ/m ² ·K
Capacitat calorífica del forjat interior superior	kJ/m ² ·K
Capacitat calorífica del forjat interior inferior	kJ/m ² ·K
Factor de correcció de pont tèrmic de l'envolupant horitzontal en contacte amb espais adjunts interiors	-
Factor de correcció de pont tèrmic de l'envolupant vertical en contacte amb espais adjunts interiors	-
Contacte amb el terreny	
Transmitància nominal de la solera en contacte amb el terreny	W/m ² ·K
Capacitat calorífica de la solera en contacte amb el terreny	kJ/m ² ·K
Ventilació	
Ràtio de flux d'aire intercanviat per infiltració no controlada per superfície de finestra	m ³ /h*m ² .finestra

SIMULACIÓ ENERGÈTICA

Aquesta fase es realitza amb el simulador energètic a escala urbana **urbanZEB**, desenvolupat específicament per a fer aquesta tasca sobre la base de l'ISO 52016-1: 2017, capaç d'estimar hora a hora i a partir d'un model tèrmic multi-zonal el comportament tèrmic i la demanda energètica anual associada a la calefacció de la part residencial de cada planta de cada edifici de l'àmbit d'estudi.

El procediment té en compte els guanys i pèrdues per conducció a través dels tancaments en contacte amb el mitjà exterior –aeri o terrestre-, així com amb altres espais contigus climatitzats i no climatitzats; els guanys i pèrdues per ventilació higiènica i/o per infiltració; els guanys per càrregues internes d'il·luminació, electrodomèstics i ús. Així mateix, la simulació energètica de l'immoble considera la inèrcia tèrmica a partir de la calor específica dels materials que el componen, així com la seva posició en relació a les capes d'aïllament o cambres d'aire.

Aquest sistema de càlcul és un dels punts diferencials del present estudi, ja que la demanda energètica s'obté mitjançant un càlcul cas a cas, i no de l'extrapolació dels resultats d'uns immobles tipus –arquetips-. Per tant, els resultats permeten establir una imatge completa de la mostra d'edificis residencials de l'àmbit d'estudi basada en un procediment homogeni de càlcul que considera les condicions específiques de cada immoble.

Assumpcions i dades d'entrada

La informació emprada en el sistema de simulació és de **7 tipus** diferents.

- **Característiques programàtiques**

En primer lloc, s'introdueix la informació obtinguda en la fase prèvia de caracterització arquitectònica referida al programa d'usos descrit pel cadastre per a determinar la superfície residencial de cada planta, així com requalificar la resta d'usos en espais calefactats, espais no calefactats i espais exteriors.

- **Característiques de l'envolupant**

En segon lloc, s'introdueix la superfície dels diferents tipus de tancaments que emboliquen l'espai residencial de cada planta obtinguda en la fase de caracterització arquitectònica; això és superfícies horitzontals i verticals. En cada cas es diferencia en funció del tipus d'ambient existent després del tancament: espai interior d'habitatge, espai interior calefactat, espai interior no calefactat, ambient exterior aeri, o ambient exterior terreny.

■ Característiques constructives

En tercer lloc, s'utilitzen les característiques constructives definides en la fase prèvia i, concretament, la transmitància nominal i la capacitat tèrmica de cadascuna de les superfícies de l'envolupant, així com la ràtio de flux d'aire per infiltració a través dels buits.

■ Perfils d'ús normalitzats en edificis residencials

En quart lloc, es determinen les condicions d'habitabilitat prenent com a referència el CTE, on es defineixen els perfils d'ús normalitzats dels edificis –sol·licitacions interiors- en funció de l'ús al qual es destinen.

Aquests perfils són els utilitzats en l'avaluació normativa de l'eficiència energètica dels habitatges i defineixen, entre altres, les temperatures de consigna mínima i màxima per a climatització, les càrregues internes per ocupació, les càrregues internes per il·luminació, les càrregues internes per l'ús d'equips i electrodomèstics, les càrregues internes per ACS, o el flux d'aire per ventilació higiènica. En tractar-se de condicions estandarditzades, no reflecteixen l'ús real que els habitants fan dels seus habitatges; no obstant això, suposen un estàndard amb el qual comparar el comportament energètic de cadascun dels edificis.

Taula

TA-5. Perfils d'ús normalitzats en edificis residencials

	1-7	8	9-15	16-18	19	20-23	24
Temp. consigna alta (°C)							
Gener a Maig	-	-	-	-	-	-	-
Juny a Setembre	27	-	-	25	25	25	27
Octubre a Desembre	-	-	-	-	-	-	-
Temp. consigna baixa (°C)							
Gener a Maig	17	20	20	20	20	20	17
Juny a Setembre	-	-	-	-	-	-	-
Octubre a Desembre	17	20	20	20	20	20	17
Ocupació sensible (W/m²)							
Laboral	2,15	0,54	0,54	1,08	1,08	1,08	2,15
Dissabte i festiu	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15
Il·luminació (W/m²)							
Laboral, dissabte i festiu	0,44	1,32	1,32	1,32	2,20	4,40	2,20
Equips (W/m²)							
Laboral, dissabte i festiu	0,44	1,32	1,32	1,32	2,20	4,40	2,20
Ventilació estiu							
Laboral, dissabte i festiu	4,00	4,00	-	-	-	-	-

La utilització d'unes certes dades d'entrada homogènies respon a un doble objectiu. D'una banda, facilitar la capacitat de comparar els immobles atenent únicament a les seves característiques programàtiques, d'envolupant i constructives. D'altra banda, atès que els edificis tenen una vida útil llarga, analitzar els immobles amb patrons d'ús estàndards i evitar les particularitats de cadascun de les llars i usuaris que els habiten.

▪ Vectors energètics i sistemes de calefacció

En cinquè lloc, es defineixen les dades de rendiment dels sistemes de calefacció per a cadascun dels escenaris edificatoris, i hipòtesis de vector energètic a partir de les dades disponibles en la ERESEE 2020 (*Estrategia a largo Plazo para la Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España*), que resulten imprescindibles per al càlcul del consum energètic teòric. Cal destacar el elevat rendiment de la bomba de calor.

Taula

TA-6. Sistemes actius considerats i rendiment associat, segons vector energètic i escenari

		Escenari actual		Escenari post-intervenció	
CALEFACCIÓ		Sistema actiu considerat	Rend.	Sistema actiu considerat	Rend.
Hipòtesi electricitat	Unifamiliar	Radiador elèctric fix	1,00	Bomba de calor aerotèrmica aire/agua	3,90
	Plurifamiliar	Radiador elèctric fix	1,00	Bomba de calor aerotèrmica aire/agua	3,90
Hipòtesi Gas natural	Unifamiliar	Caldera de gas convencional	0,85	Caldera de gas de condensació	0,99
	Plurifamiliar	Caldera de gas convencional	0,85	Caldera de gas de condensació	0,99

▪ Factors i coeficients de pas

En sisè lloc, s'obtenen els valors dels coeficients de pas a energia primària i els factors d'emissió de CO₂, del document *Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España* (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, y Ministerio de Fomento, 2016).

Taula

TA-7. Coeficients de pas a energia primària i factors d'emissió de CO₂

	Electricitat	Gas natural
Coeficients Ef-Ep	1,954	1,190
Factors d'emissió de CO ₂	0,357	0,254

▪ Usos no climàtics

Finalment, es concreta la hipòtesi de vector energètic i el consum energètic dels usos no climàtics de l'habitatge -aigua calenta sanitària, electrodomèstics, cocció i il·luminació- per a una llar tipus de 3 persones.

Taula
TA-8.

Consum energètic dels usos no climàtics

	Vector energètic	Consum teòric kWh/any
TOTAL LLAR	Mix	4.148,5
TOTAL LLAR ELECTRICITAT	Electricitat	3.411,9
TOTAL LLAR GAS NATURAL	Gas natural	736,6
TOTAL PERSONA	Mix	1.382,8
ELECTRODOMÈSTICS		2.916,0
Televisor LCD 37"	Electricitat	290,0
Televisor Standby	Electricitat	14,6
Reproductor DVD	Electricitat	5,2
Reproductor DVD Standby	Electricitat	33,9
Ordinador portàtil	Electricitat	327,6
Carregador del portàtil	Electricitat	29,1
Mòdem	Electricitat	52,4
Telèfon fixe	Electricitat	218,4
Telèfon mòbil	Electricitat	21,8
Aspiradora	Electricitat	124,8
Microones	Electricitat	63,7
Microones standby	Electricitat	34,8
Nevera	Electricitat	873,6
Forn elèctric	Electricitat	187,2
Campana extractora	Electricitat	140,4
Assecador de pèl	Electricitat	82,5
Planxa	Electricitat	104,0
Rentadora	Electricitat	312,0
CUINA		734,6
Cocció	Gas natural	734,6
IL·LUMINACIÓ		495,9
Dormitori	Electricitat	345,6
Bany	Electricitat	72,9
Cuina	Electricitat	10,4
Sala d'estar	Electricitat	66,9

COMPTABILITZACIÓ ECONÒMICA

A nivell metodològic, cal destacar que per a dotar de major rigor a l'estudi, els càlculs relacionats amb el cost econòmic del consum de calefacció i la factura es duen a terme mitjançant una comptabilitat que reproduïx el sistema de facturació de cada vector energètic. Així mateix, per a la determinació del cost d'intervenció es considera una sèrie de variables pròpies del sector de la rehabilitació.

Assumpcions i dades d'entrada

La informació emprada en el sistema de càlcul descrit és de 4 tipus diferents; 1 procedeix de la fase de caracterització energètica i 3 són de nova incorporació.

- **Característiques energètiques**

En primer lloc, i com a base fonamental per al càlcul econòmic, s'empra la informació obtinguda en la fase de caracterització energètica referida al consum d'energia final per a calefacció i al consum d'energia final total de cada immoble.

- **Sistema de facturació**

En segon lloc, s'analitzen i agrupen els diferents conceptes de la factura energètica, tant d'electricitat com de gas natural, amb la finalitat de detectar aquells aspectes de la factura sobre els quals es pot incidir mitjançant la intervenció en rehabilitació energètica.

És conegut que existeixen diverses actuacions capaces d'aconseguir un estalvi econòmic en la factura domèstica, com l'optimització de tarifes d'accés o la millora dels hàbits de consum; no obstant això, aquestes aproximacions no són objecte del present estudi. La reducció del consum energètic per aplicar els menús d'intervenció només influeix de manera directa sobre un dels conceptes de la factura: el terme de consum.

Taula

TA-9. Conceptes de la factura energètica

a. Terme consum	Consum realitzat segons vector energètic i tram de discriminació horària (electricitat i gas natural)
b. Terme potència	Potència contractada de la factura elèctrica (2 trams) Tarifa d'accés de la factura de gas natural
c. Conceptes fixes	Lloguer d'equip de la factura elèctrica Lloguer d'equip de la factura de gas natural
d. Altres conceptes	Impost IEE i IVA de la factura elèctrica (actualment reduït) Imposat hidrocarburs i IVA de la factura de gas natural

El procés de càlcul del cost econòmic de l'energia s'ha basat en el sistema de facturació habitual que utilitzen les empreses comercialitzadores d'energia elèctrica i gas natural. De cara a l'elecció de la companyia, s'ha utilitzat el comparador d'ofertes de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). Considerant que les dues hipòtesis energètiques analitzades utilitzen gas natural i electricitat per al consum total de l'habitatge, s'ha optat per una oferta d'energia conjunta, on a data del present treball, l'opció de la comercialitzadora HolaLuz ha resultat la més econòmica.

A continuació, es presenten els valors definits per a cadascun dels conceptes segons la tarifa energètica considerada.

Taula

TA-10. Conceptes i valors anuals de les factures considerades d'electricitat i gas natural

Electricitat, Tarifa d'accés 2.0 TD			Tipus	Valor	Unitat
A	Terme consum	Preu HolaLuz (CNMC)	Valor punta	0,411393	€/kWh
			Valor pla	0,325760	€/kWh
			Valor vall	0,258350	€/kWh
B	Terme potència	Preu HolaLuz (CNMC)	Valor punta	27,958789	€/kW-any
			Valor vall	1,258556	€/kW-any
C	Impost IEE	Impost reduït	Percentatge	0,50	%
D	Lloguer equip	Concepte fix	Constant	9,72	€
E	IVA	Impost reduït	Percentatge	10,00	%

Gas natural, Tarifa d'accés RL.1			Tipus	Valor	Unitat
A	Terme consum	Preu HolaLuz (CNMC)	Part variable	0,177	€/kWh
B	Terme tarifa	Preu HolaLuz (CNMC)	Part fixe	2,691	€/mes
C	Impost hidrocarburs	Impost Especial	Ratio fix	0,00234	€/kWh
D	Lloguer equip	Concepte fix	Ratio fix	0,019068	€/dia
E	IVA	Impost Valor Afegit	Percentatge	21,00	%

Gas natural, Tarifa d'accés RL.2			Tipus	Valor	Unitat
A	Terme consum	Preu HolaLuz (CNMC)	Part variable	0,173	€/kWh
B	Terme tarifa	Preu HolaLuz (CNMC)	Part fixe	6,883	€/mes
C	Impost hidrocarburs	Impost Especial	Ratio fix	0,00234	€/kWh
D	Lloguer equip	Concepte fix	Ratio fix	0,019068	€/dia
E	IVA	Impost Valor Afegit	Percentatge	21,00	%

■ Import de les operacions

En tercer lloc, s'obtenen els valors d'impacte econòmic de les operacions de rehabilitació energètica en forma de cost econòmic.

Operacions sobre l'envolupant

D'una banda, es defineixen els valors de cost econòmic per m² d'operació de rehabilitació sobre l'envolupant a partir del coneixement propi i la base de dades del BEDEC de l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC).

Taula

TA-11. Impacte econòmic del conjunt d'operacions sobre l'envolupant

		Cost econòmic €/m ²
Façana		
Revestiment continu basat en morter de calç de 8 cm	Unifamiliar	73,90
SATE amb aïllament de llana de roca de 10 cm	Plurifamiliar	83,60
Pati		
Revestiment continu basat en morter de calç de 8 cm	Unifamiliar	73,90
SATE amb aïllament de llana de roca de 10 cm	Plurifamiliar	83,60
Mitgera exterior		
Revestiment continu basat en morter de calç de 8 cm	Unifamiliar	73,90
SATE amb aïllament de llana de roca de 10 cm i cambra ventilada	Plurifamiliar	79,50
Finestra		
Fusta amb ruptura de pont tèrmic	Unifamiliar / Plurifamiliar	506,50
Coberta		
Ventilada amb panell rígid de 12 cm de llana de roca	Unifamiliar	101,30
Aïllament de panell de fibra de fusta de 12 cm	Plurifamiliar	60,50

Operacions sobre els sistemes actius

D'altra banda, es determinen els valors de cost econòmic per unitat instal·lada de sistema de calefacció mitjançant la base de dades del BEDEC de l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC).

Taula

TA-12. Impacte econòmic del conjunt d'operacions sobre els sistemes actius

		Cost econòmic €/ud
Electricitat		
Bomba de calor aerotèrmica individual AIRE/AGUA		3.990,00
Bomba de calor aerotèrmica col·lectiva AIRE/AGUA		3.040,00
Radiador de baixa temperatura amb bescanviador		520,00
Gas natural		
Caldera de gas de condensació individual		1.800,00
Caldera de gas de condensació col·lectiva		1.500,00
Radiador de baixa temperatura amb bescanviador		520,00

- **Variables del sector de la rehabilitació**

Finalment, i amb la intenció d'aprofundir en la caracterització econòmica, es considera una sèrie de variables del sector de la rehabilitació, en forma d'estructura pressupostària i descomptes per volum d'obra. A partir d'aquestes consideracions, s'obté el Pressupost d'Execució Material (PEM) i a continuació el cost total de la intervenció.

Taula

TA-13. Pressupost d'Execució Material (PEM)

Variació segons pressupost de cost directe	Variació del pressupost de cost directe
Obres entre 0 € i 402.000 €	100 %
Obres entre 402.000 € i 1.610.000 €	89 %
Obres entre 1.610.000 € i 4.004.000 €	80 %
Despeses indirectes	+ 10%

Taula

TA-14. Cost total de la intervenció

Cost obra	Variació del pressupost d'execució material –PEM–
PEM	100 %
Despeses generals	+ 13 % sobre PEM
Benefici industrial	+ 6 % sobre PEM
IVA	+ 10%
Cost projecte	
Honoraris	+ 10 % sobre PEM
IVA	+ 21%
Cost permisos	
Taxes i permisos	+ 3 % sobre PEM

Equip redactor

Cíclica [space · community · ecology]

Ander Bilbao Figueró

Guillem Herrera Masebeu

Joaquim Arcas Abella

Marta Galisteo Garrido

Promotors

Observatori de la Rehabilitació i Renovació Urbana de les Comarques de Girona

Diputació de Girona

Barcelona, Octubre 2022



Diputació de Girona