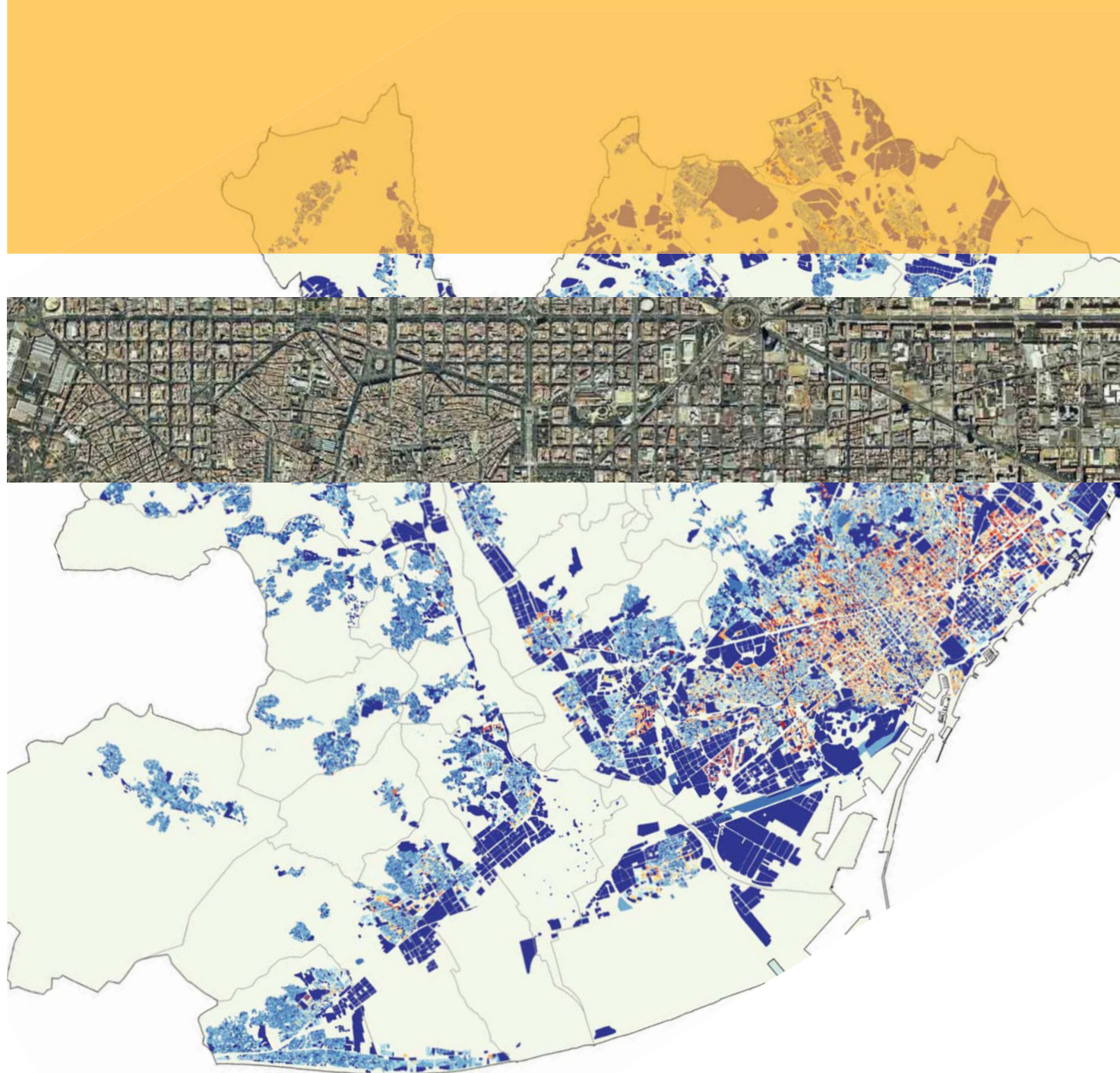


PSAMB 2014-2020

ANÀLISI DELS TEIXITS URBANS DE L'AMB



Treball elaborat:

Direcció de Serveis Ambientals de l'AMB

 **AMB** Medi Ambient

Direcció:

Direcció de Serveis Ambientals de l'AMB - Barcelona Regional

 **AMB** Medi Ambient



Redacció:

Barcelona Regional



CLIENT



REDACCIÓ



BARCELONA
REGIONAL
AGÈNCIA
DESENVOLUPAMENT
URBÀ

CARRER 60, 25-27.
EDIFICI Z, PLANTA 2
SECTOR A, ZONA FRANCA
08040 BARCELONA
T 932 237 400
F 932 237 414

www.bcnregional.com
br@bcnregional.com

COORDINACIÓ

Jose Lao, *Cap d'estratègies energètiques*, Barcelona Regional

COL·LABORACIÓ

Albert Carbonell, *Biòleg i tècnic de SIG*, Barcelona Regional
Gustavo Rodríguez, *Cap d'Infraestructures Energètiques*, Barcelona Regional
Emili del Pozo, *Geògraf i tècnic de SIG*, Barcelona Regional
Daniel Lorca, *Dibuixant*, Barcelona Regional

i l'equip tècnic i administratiu de Barcelona Regional

© 2014, **BARCELONA REGIONAL**

ÍNDEX

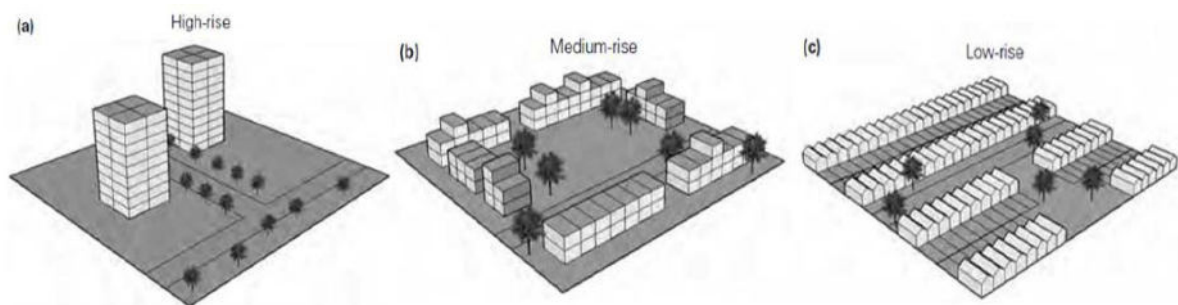
1. INTRODUCCIÓ	5
2. METODOLOGIA.....	6
3. INDICADORS REFERENCIATS A EDIFICIS.....	7
3.1. Dades generals dels edificis de l'AMB.....	7
3.2. SSRe [Superfície construïda sobre rasant per edifici]	36
3.3. Any de construcció.....	38
3.4. Dimensió mitja de la vivenda	41
3.5. Superfície de vivenda per habitant.....	43
3.6. Alçada mitja ponderada dels edificis.....	45
3.7. FAR [Floor Area Ratio].....	48
3.8. BCR [Building Coverage Ratio].....	53
3.9. Compacitat [Compactness]	58
3.10. RSD [Residential Surface Density]	63
3.11. Amplada de Carrer	66
3.12. UCR [Urban Canyon street Ratio].....	68
3.13. Certificació energètica dels edificis	73
4. TAULA RESUM D'INDICADORS DE TEIXITS URBANS.....	86
5. CORRELACIÓ D'INDICADORS DE TEIXITS URBANS.....	97
6. CÀLCULS A NIVELL DE CARRERS I ESPAIS OBERTS.....	103
6.1. SVF [Sky View Factor]	103
6.2. Radiació solar.....	107
7. CONCLUSIONS	109

1. INTRODUCCIÓ

La major part de la població actualment viu en ciutats, aquestes han anat concentrant població d'altres àrees més rurals que han quedat en alguns casos aïllades. Sembla ser que aquesta tendència anirà creixent, a més les ciutats són un gran pol de concentració de consum d'energia; per tant entendre com s'han construït les nostres ciutats i quina relació hi ha entre els teixits urbans i el consum d'energia afavorirà a millorar l'eficiència energètica dels teixits urbans i la qualitat dels ciutadans.

Un dels paràmetres bàsics en la morfologia urbana és la densitat, definida com el rati entre la superfície construïda total i la superfície del solar on es construeix, incloent-hi espais oberts, carreteres, etc... Tot i això la morfologia urbana no queda del tot caracteritzada si no es tenen en compte paràmetres i ratis que considerin aspectes com la forma dels edificis i la relació amb el seu entorn.

Imatge 1: Diferents teixits urbans amb la mateixa densitat urbana



Font: Toward a more Responsive Environmental Urban Morphology, University of Alexandria.

En aquest sentit es proposen una sèrie d'indicadors i paràmetres que ajudin a interpretar i analitzar els diferents teixits urbans de qualsevol àrea urbana, aquests indicadors han estat seleccionats per tenir certa relació amb la demanda energètica dels propis edificis i/o dels ciutadans que visquin en aquests.

S'han calculat aquests indicadors pel conjunt d'edificis i construccions que conformen l'Àrea Metropolitana de Barcelona, s'ha processat un gran nombre de registres amb eines SIG, i es presenten els resultats en aquest document. Cal tenir en compte que al treballar amb tot el teixit urbà d'una extensió de territori tant gran com l'AMB implica utilitzar bases de dades i algorismes que en certa manera han de simplificar la realitat. Per tant els resultats estadístics i mapes són vàlids des del punt de vista del conjunt i poden ser diferents a la realitat des del punt de vista de la individualitat d'alguns edificis, especialment aquells de forma o condició cadastral atípics.

2. METODOLOGIA

Les dades de base utilitzades són les dades del Cadastre de 2014, d'aquestes s'ha fet una explotació a nivell de local de construcció i de parcel·la. Els resultats finals dels indicadors es mostra a nivell de parcel·la, fent les agregacions, sumes o mitjanes pertinents d'aquells paràmetres de nivells més detallats.

S'han filtrat de l'anàlisi totes aquelles construccions amb una superfície sobre rasant de 1 m² o menys, així s'eliminen solars sense construir (i que tenen referència cadastral) i petites construccions com ho poden ser les entrades en superfície a aparcaments soterranis o altres elements no rellevants per l'anàlisi de teixits urbans. Això ha comportat a passar de 220.034 a 191.967 registres, per tant 28.067 registres són registres amb referència cadastral que no són rellevants per l'estudi; d'aquests concretament 9 registres tenen 1 m² de superfície sobre rasant i 28.058 tenen 0 m² de superfície sobre rasant, d'aquests últims 119 tenen superfície sota terra i els 27.939 són solars sense edificar.

Les dades de població utilitzades en alguns indicadors urbans i alguns mapes són de 2011 ja que són les últimes disponibles a nivell de secció censal o barri, aquesta desagregació és necessària per fer el repartiment a nivell d'edifici de manera més precisa. En canvi, les dades de població vinculades a ratis de consum energètic real són de 2012 i 2010 segons la última dada disponible de consum energètic d'electricitat i gas natural respectivament, aquestes dades són les últimes disponibles per el consum energètic. La diversitat de l'any de les dades no afecta el resultat final ja que no hi ha variacions significatives i per altra banda les comparatives importants són del mateix factor o indicador entre els diferents teixits de l'AMB, i en aquests casos les dades són uniformes.

En els mapes i resultats estadístics "ús" és refereix a "ús majoritari de l'edifici", en cas d'edificis amb varies unitats constructives s'ha considerat els usos de cadascuna de les unitats constructives i s'ha calculat l'ús majoritari de l'edifici ponderant l'ús de cadascuna de les construccions per la superfície construïda.

De forma similar, l'any de construcció també s'ha ponderat també segons els anys de construcció de les unitats constructives que conformen un edifici.

3. INDICADORS REFERENCIATS A EDIFICIS

A continuació es presenten els resultats dels diferents indicadors per tots els municipis que conformen l'Àrea Metropolitana de Barcelona i per cadascun dels edificis o construccions (mapes adjunts), així com les estadístiques per cada municipi i pel conjunt de l'AMB.

Els classifiquen també els resultats estadístics segons l'ús (indica l'ús majoritari de l'edifici) i segons el període de construcció.

3.1. Dades generals dels edificis de l'AMB

A l'Àrea Metropolitana de Barcelona, segons dades del Cadastre de 2014, s'estima que hi ha uns 191.967 edificis o construccions¹ totalitzant 214,39 milions de m² de superfície construïda sobre rasant [SSR] (per sobre del nivell de sol).

Tot i que fent el càlcul de la mitja aritmètica simple surt un edifici mig de 1.117 m² SSR/per edifici, fent un anàlisi de la mitjana de tots els registres cadastral, realment el valor de la mitjana és de 386 m²/edifici.

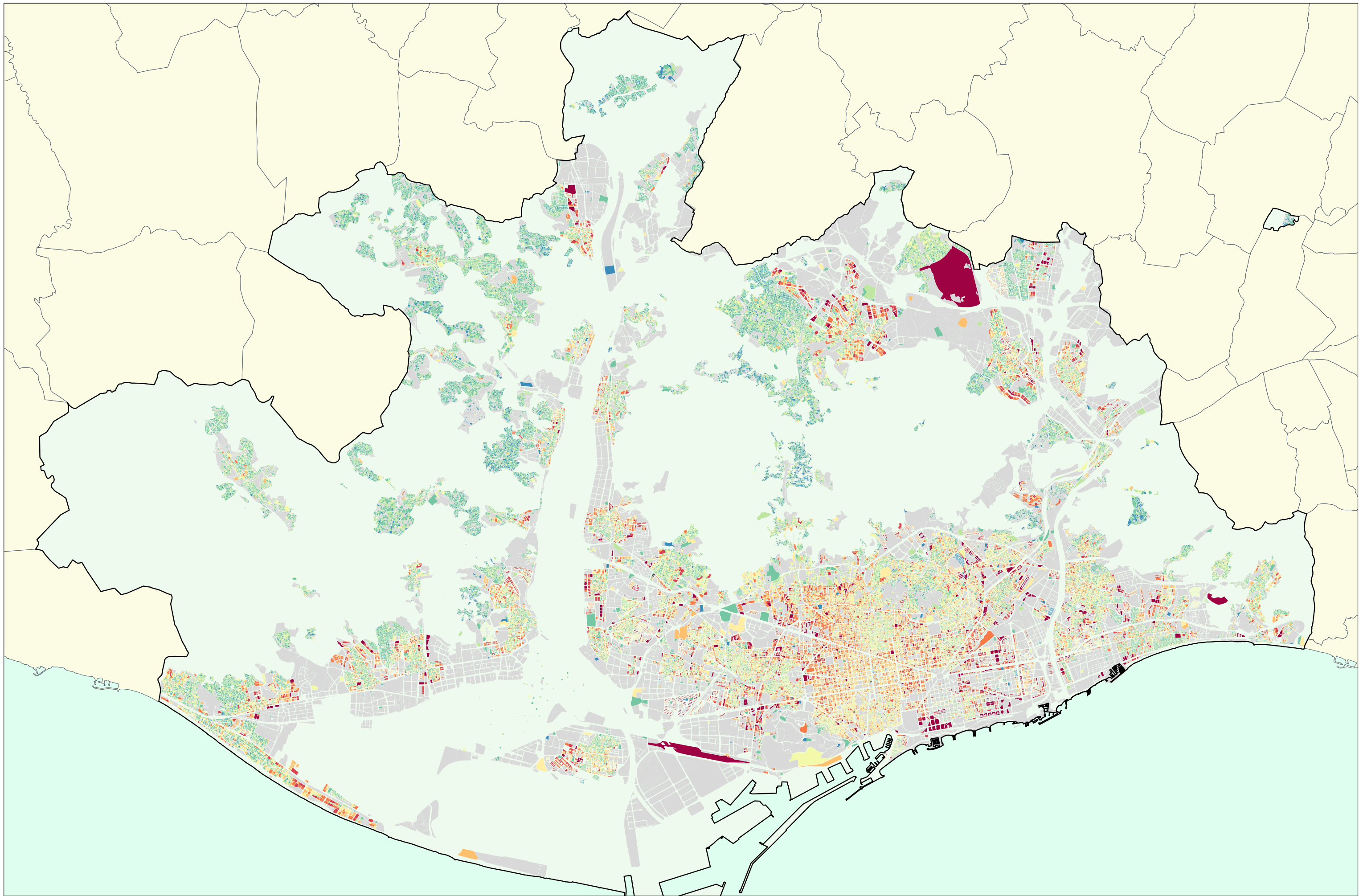
Per altre banda es detecta que la dimensió mitjana de la llar és de 71,5 m²/vivenda.

Taula 1: Dades generals dels edificis i construccions de l'AMB

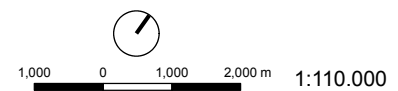
Ús principal de l'edifici o construcció	Nombre d'edificis o construccions	Superfície sobre rasant de l'edifici (m ²)	Superfície sobre rasant per edifici [mitjana] (m ² /edifici)	Població (2011)	Superfície de vivenda per habitant [mitjana] (m ² viv/hab)	Dimensió mitjana de la vivenda [mitjana] (m ² /viv)
HABITATGE	164.616	154.166.222	357	3.158.070	39,84	71,3
OFICINES i COMERCIAL	5.517	13.478.765	550	7.531	39,27	77,0
INDUSTRIAL i MAGTZ/ESTACI.	16.457	28.381.535	556	44.884	38,01	80,0
ALTRES	5.377	18.367.882	1.315	4.471	43,79	98,0
TOTAL AMB	191.967	214.394.404	386	3.214.956	39,76	71,5

Font: Barcelona Regional

¹ De més de 1 m² de superfície construïda sobre rasant

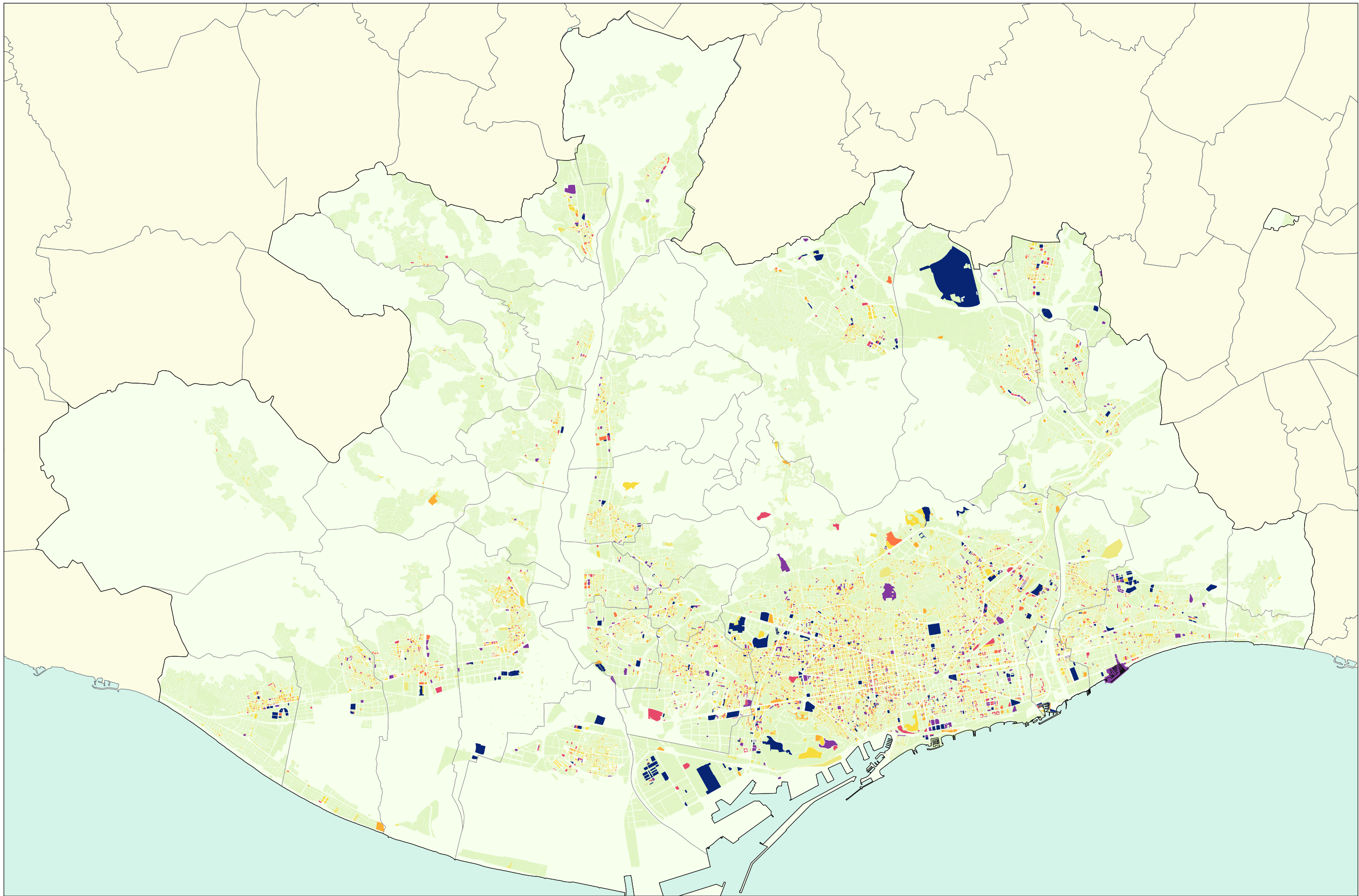


Vivendes (m2) 0 < 75 75 - 200 200 - 400 400 - 750 750 - 1500 1500 - 2500 2500 - 5000 5000 - 10000 > 10000

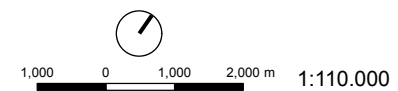


Pla de Sostenibilitat de l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Novembre del 2014

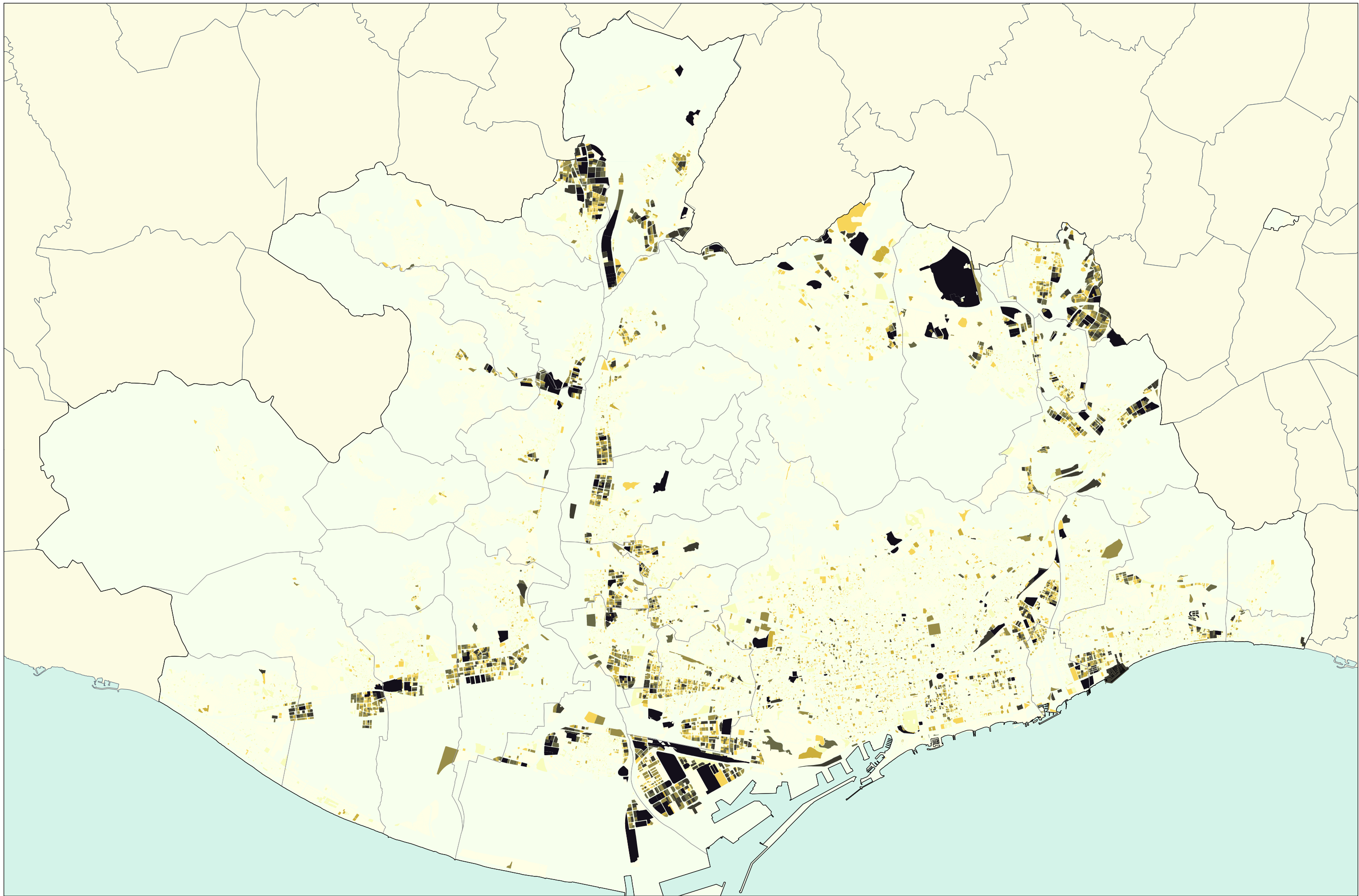


Comercial (m2) ■ < 50 ■ 50 - 200 ■ 200 - 500 ■ 500 - 750 ■ 750 - 1000 ■ 1000 - 1500 ■ 1500 - 3000 ■ 1500 - 3000 ■ > 3000

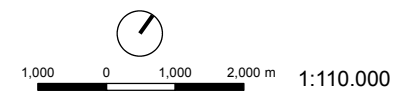


Pla de Sostenibilitat de l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Novembre del 2014



Industrial + Magatzems (m2) < 200 200 - 700 700 - 1,500 1,500 - 2,500 2,500 - 5,000 5,000 - 7,500 7,500 - 15,000 > 15,000



Pla de Sostenibilitat de l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Novembre del 2014

Es presenta a continuació les anteriors dades estadístiques per municipi i per els usos majoritaris de Habitatge i Oficines i comercial; Industrial i magatzems i altres usos.

S'han desagregat les dades segons període de construcció per identificar millor el potencial d'edificis de rehabilitació, els períodes escollits han estat els següents:

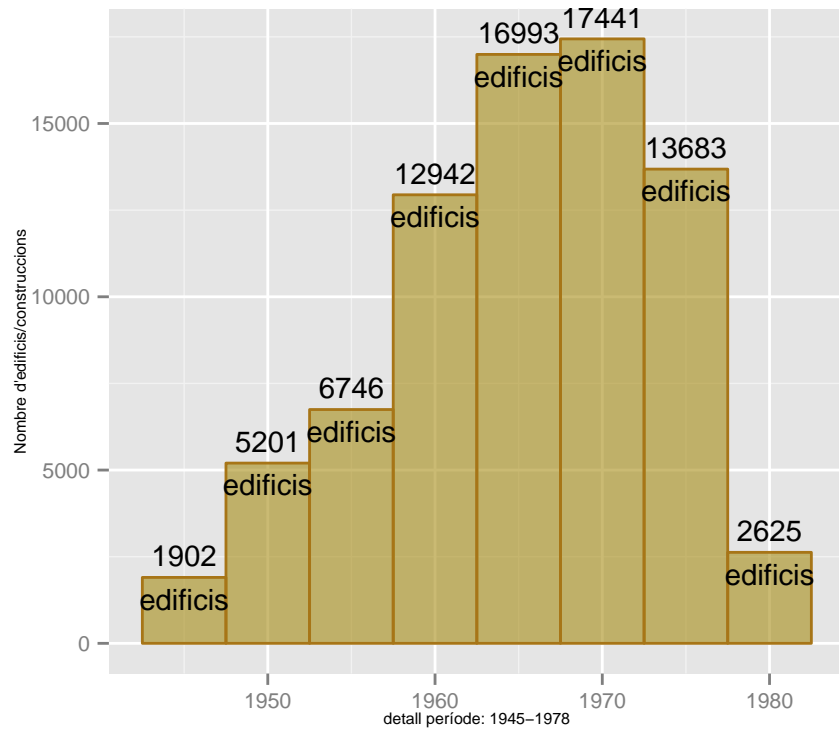
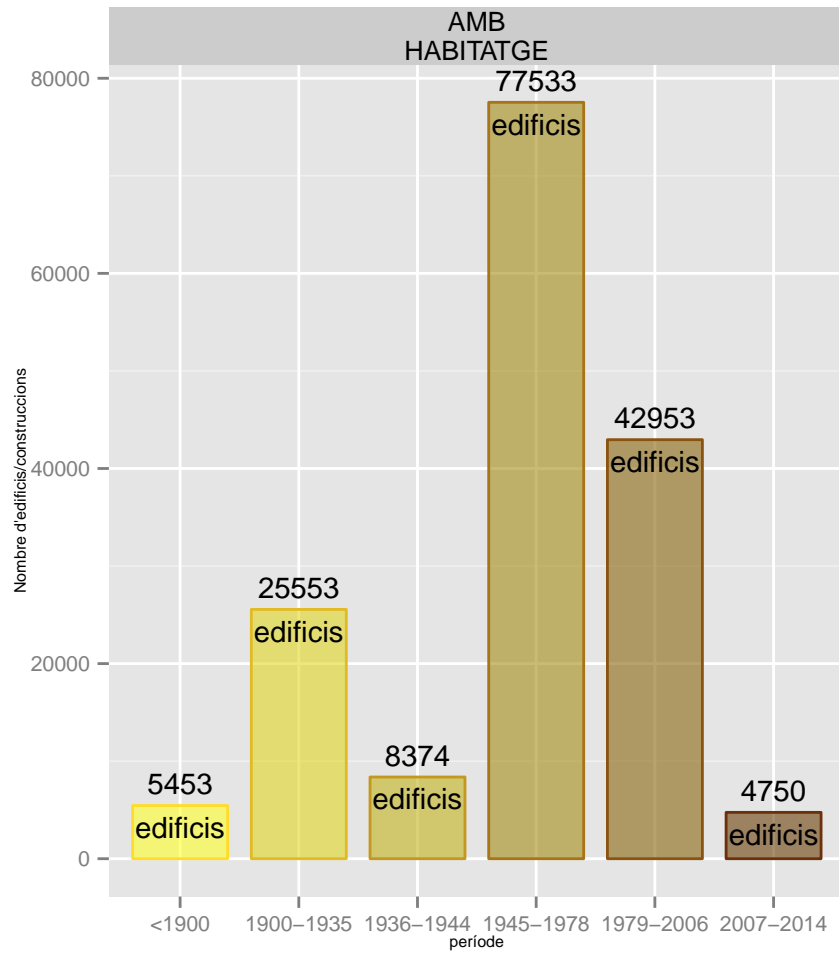
Taula 2: Classificació de períodes de construcció

<1900	edificacions fins el segle XIX
1900-1935	del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
1936-1944	període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
1945-1978	època post-guerres i expansió industrial
1979-2006	entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
2007-2014	entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

Font: Barcelona Regional

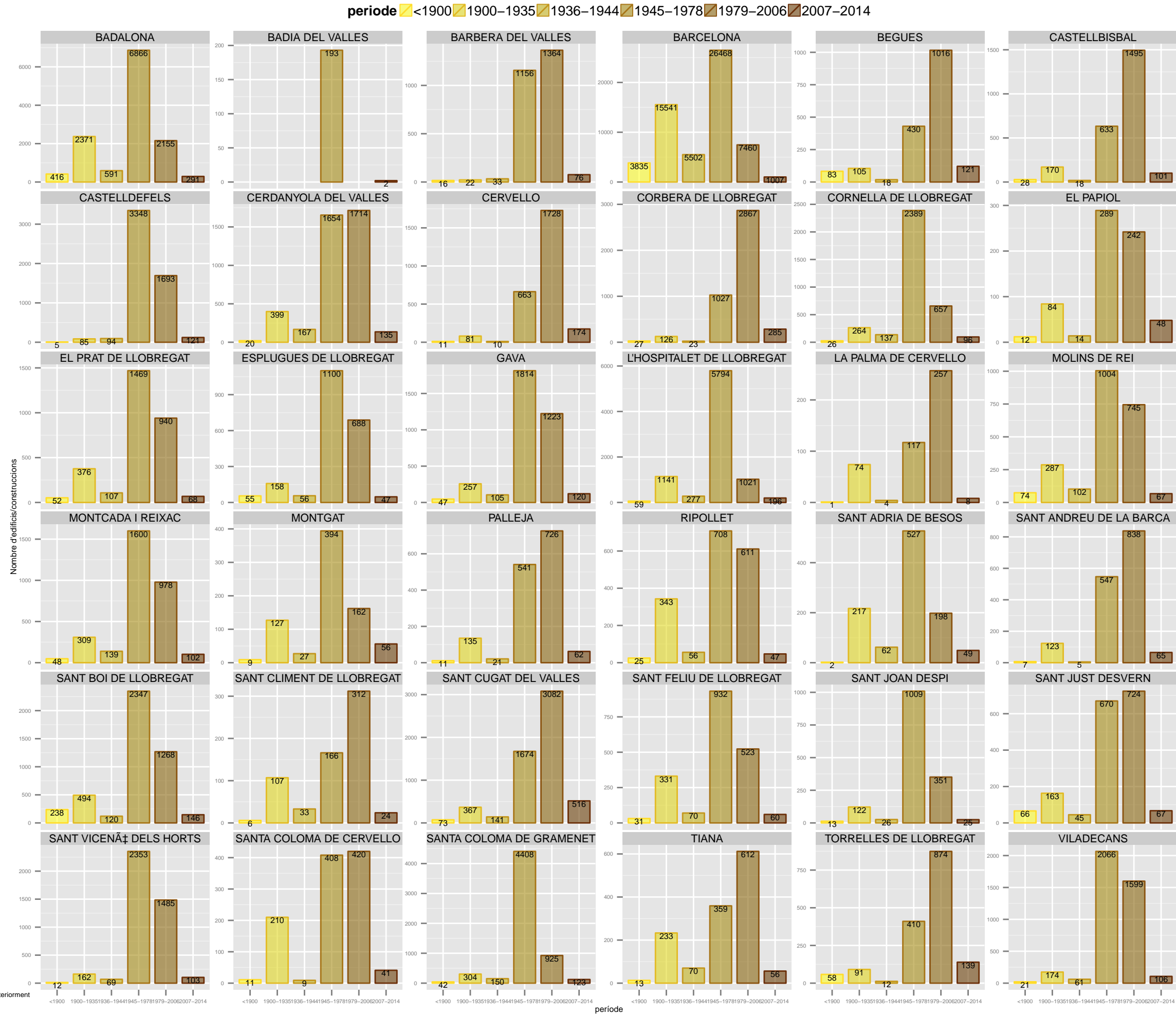
La divisió en aquests períodes respon a canvis socials significatius o a l'entrada en vigor de normatives específiques que condicionaven la tipologia constructiva.

Nombre d'edificis per període de construcció. [Ús majoritari: HABITATGE]

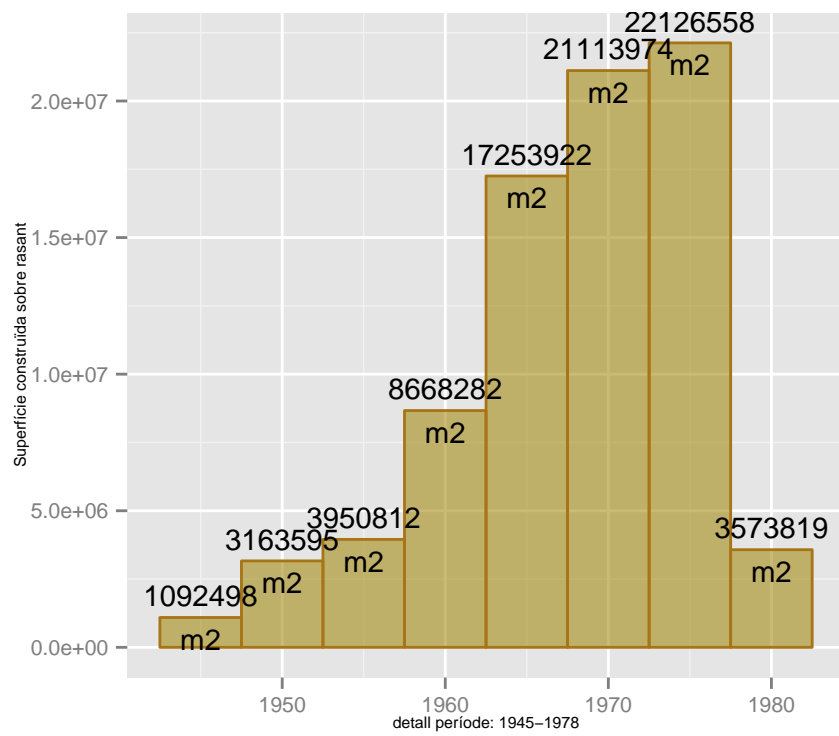
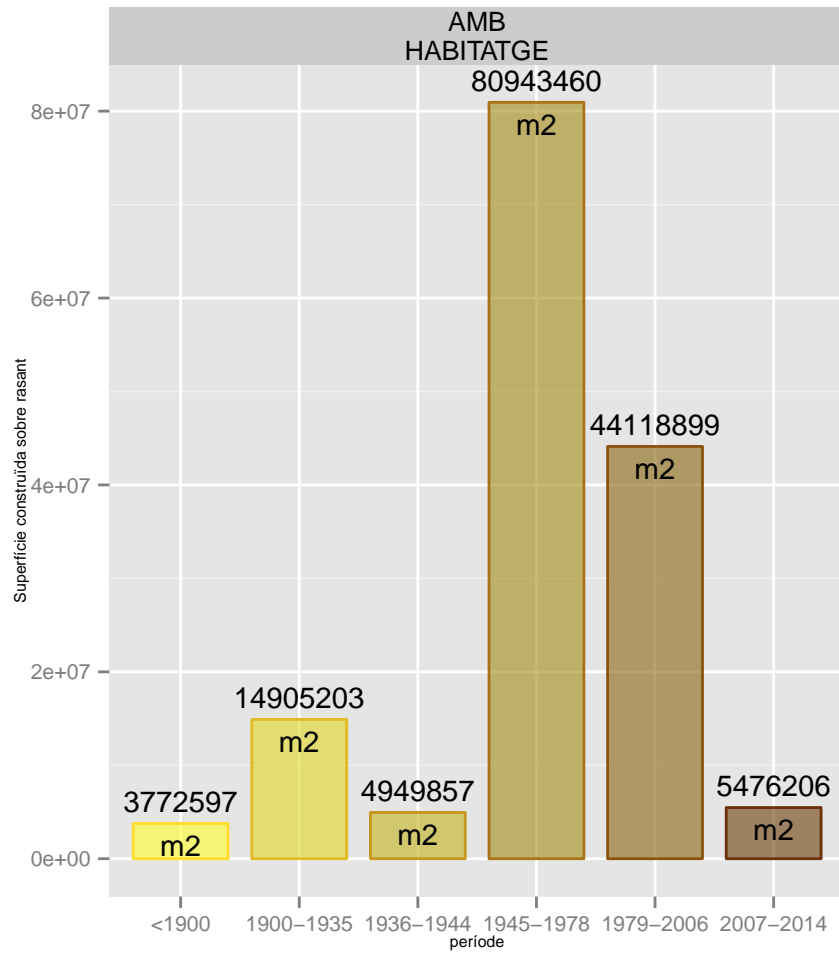


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

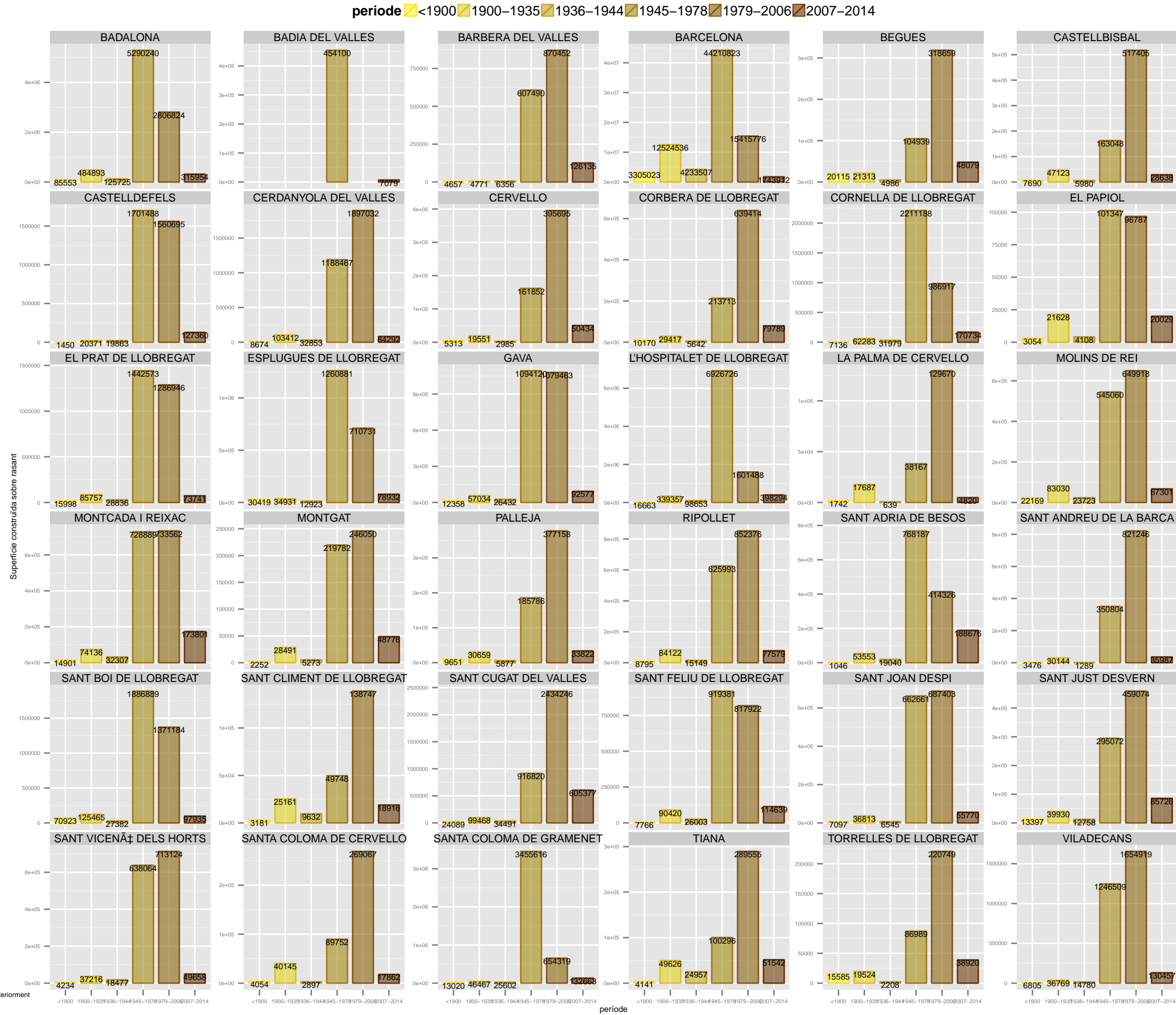


Superfície construïda sobre rasant període de construcció. [Ús majoritari: HABITATGE]

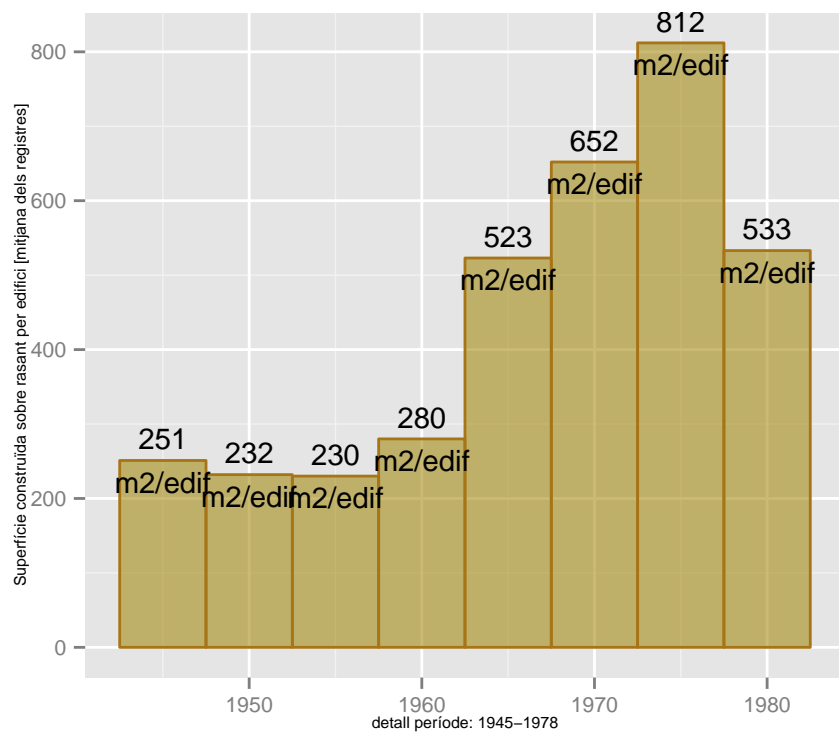
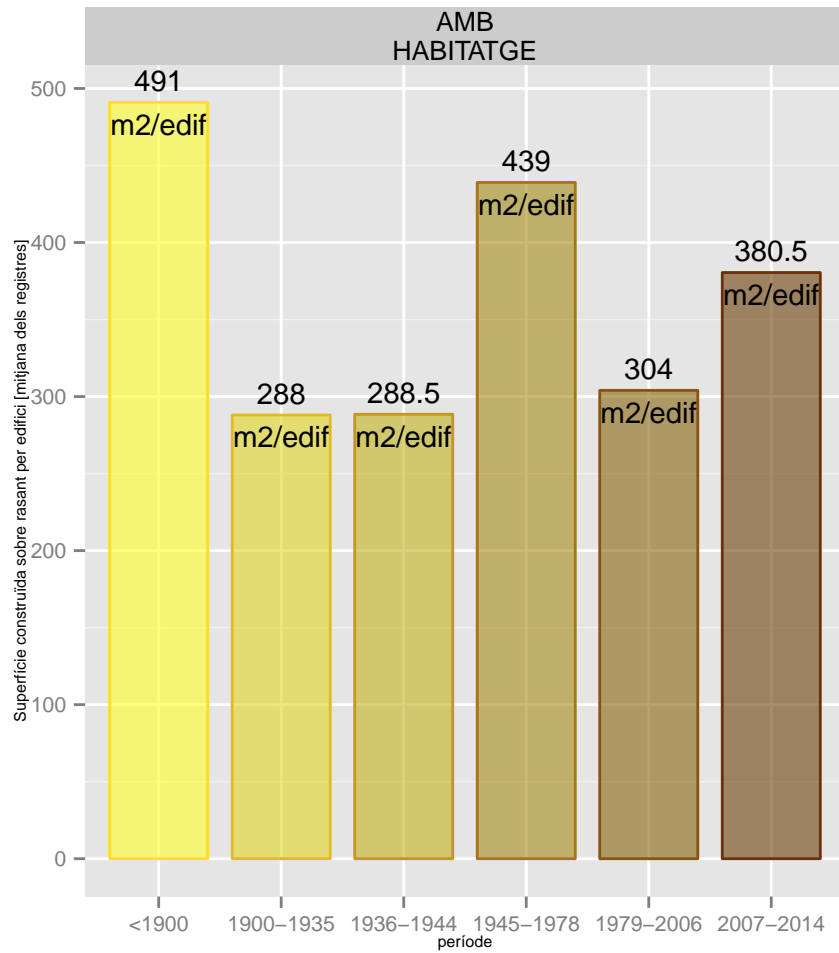


Període:

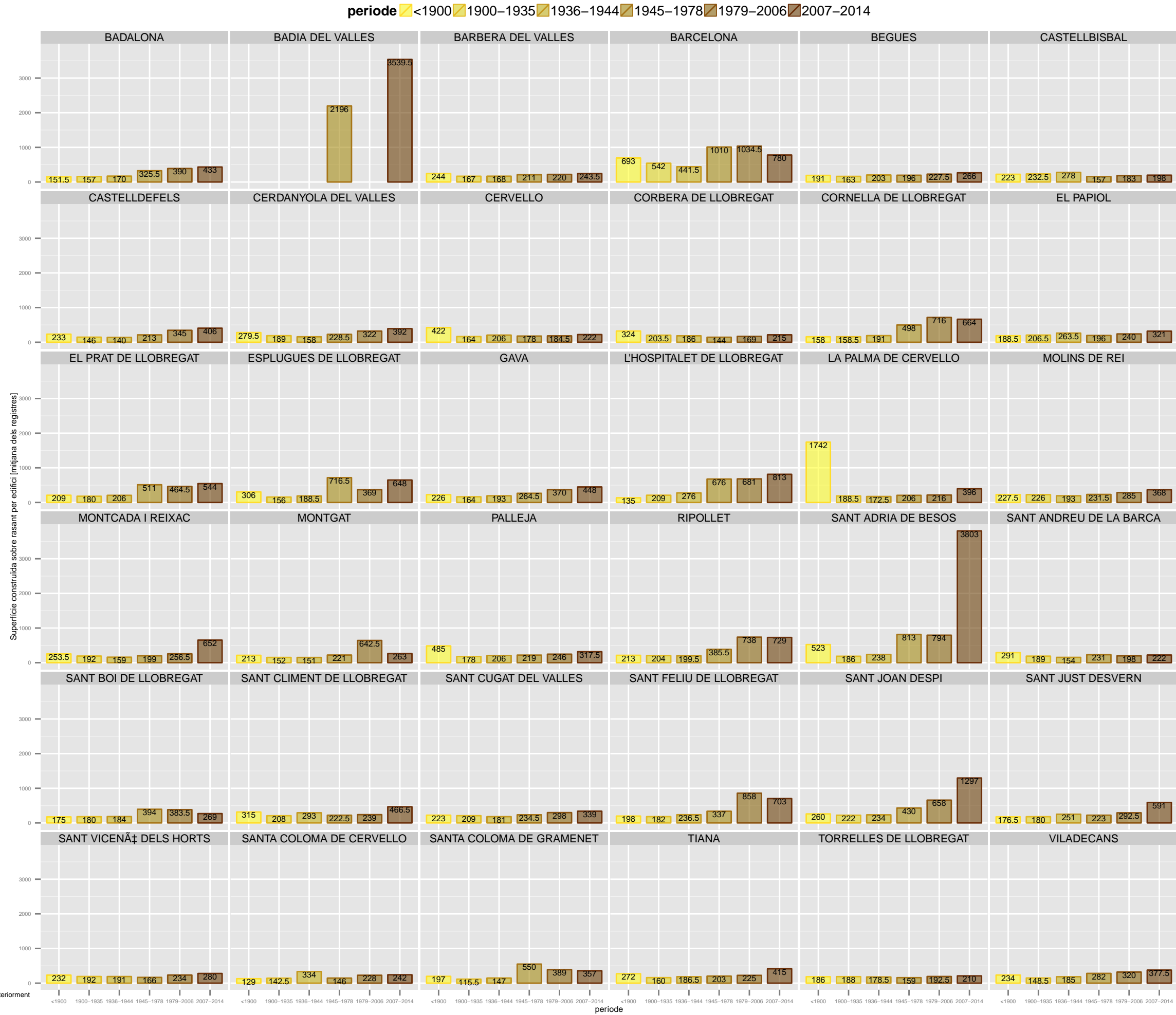
- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerra i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment



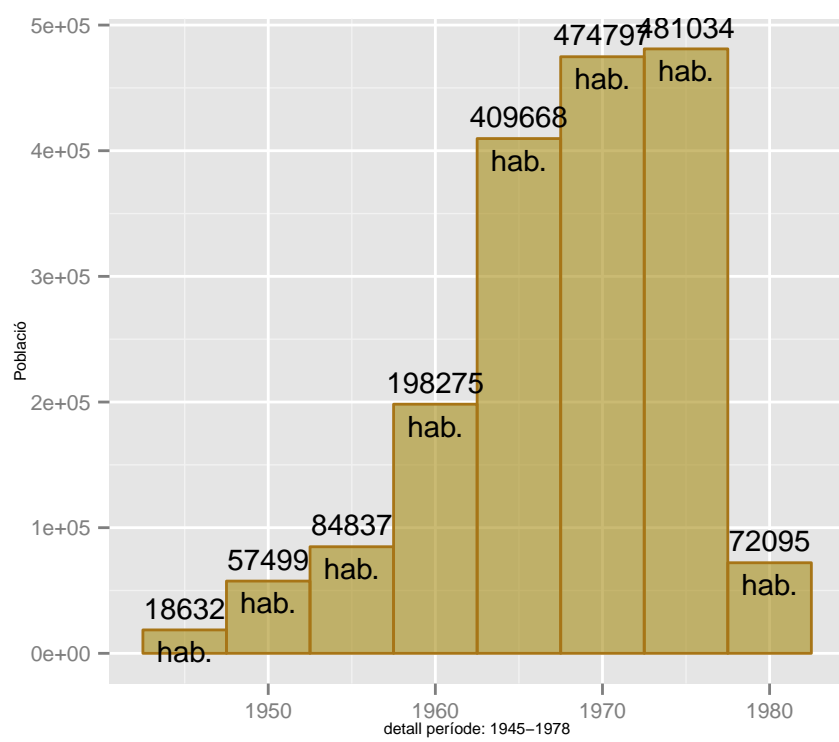
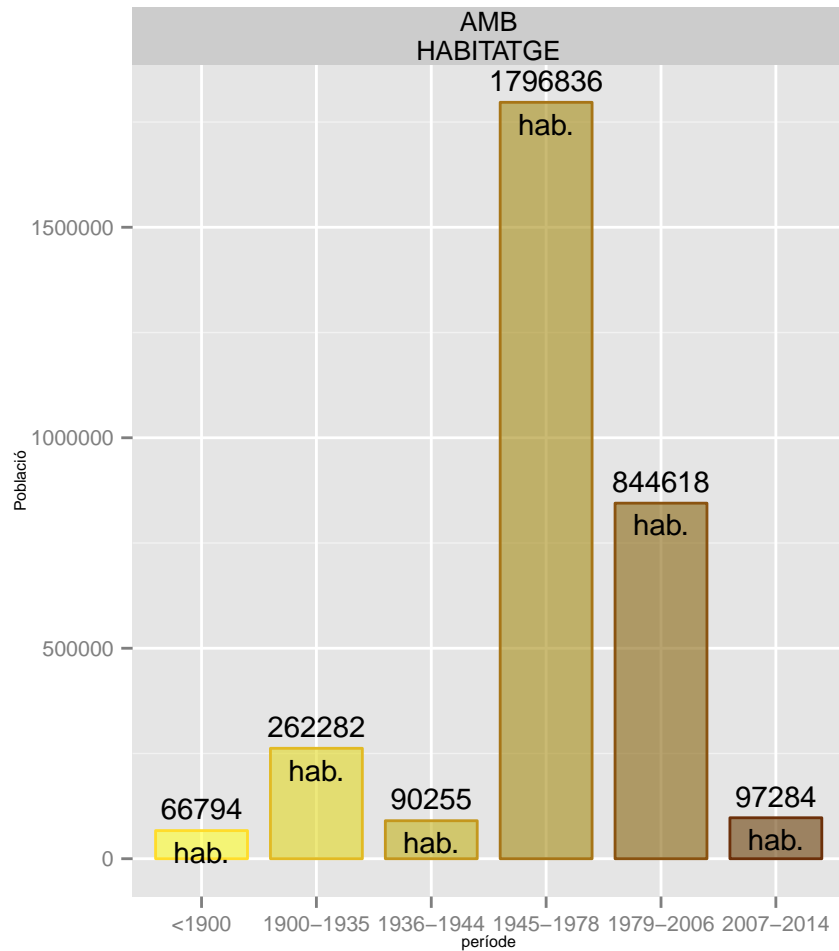
Superfície construïda sobre rasant per edifici [mitjana dels registres] i per període de construcció. [Ús majoritari: HABITATGE]



- Període:
- <1900: edificacions fins el segle XIX
 - 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
 - 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
 - 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
 - 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
 - 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

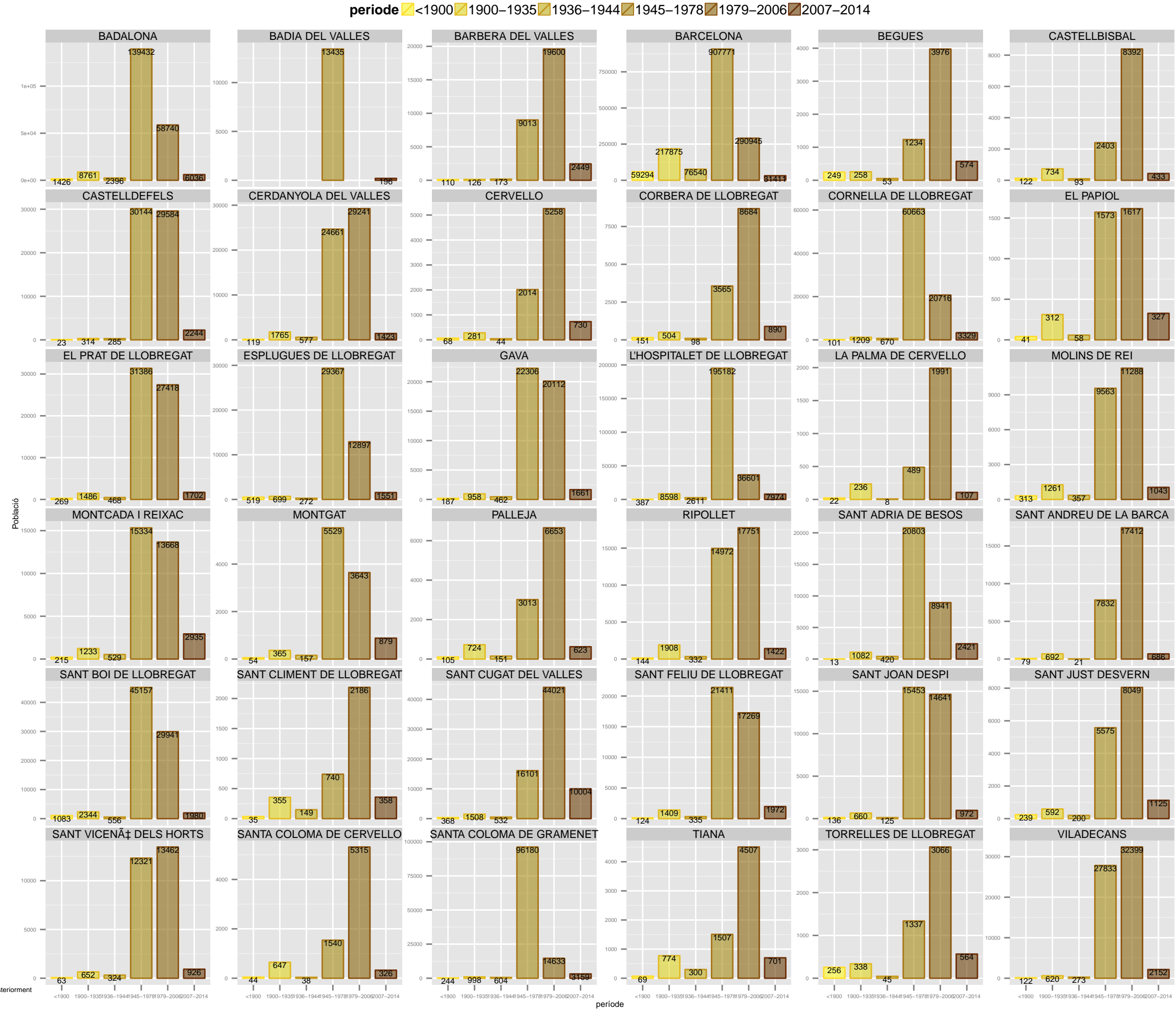


Població estimada (2011) per període de construcció. [Ús majoritari: HABITATGE]

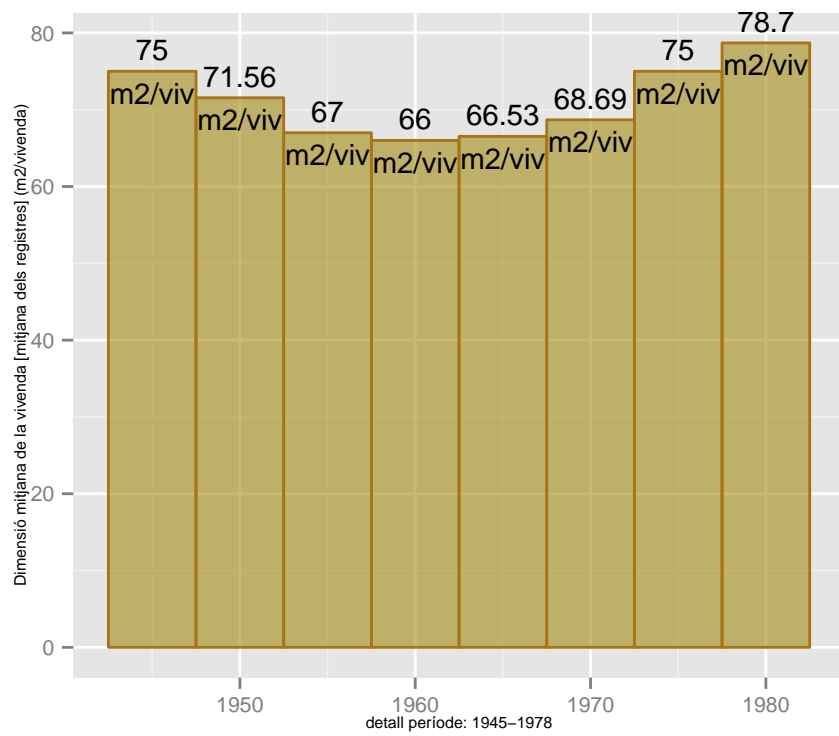
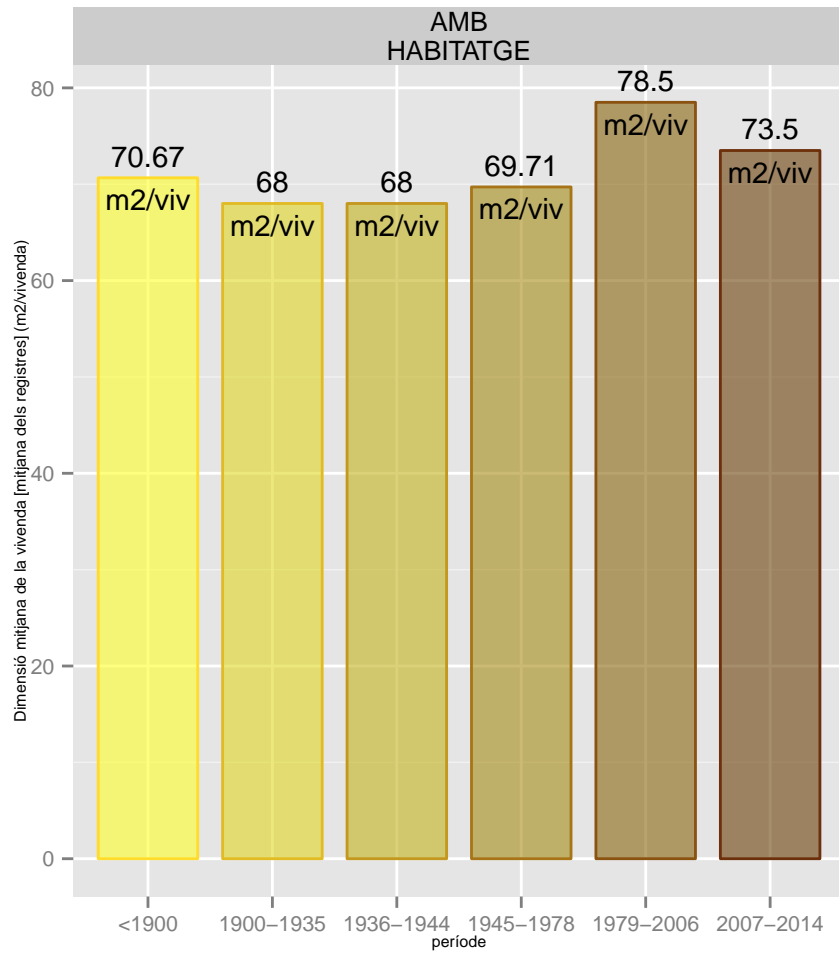


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerra i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment



Dimensió mitjana de la vivenda [mitjana dels registres]. [Ús majoritari: HABITATGE]

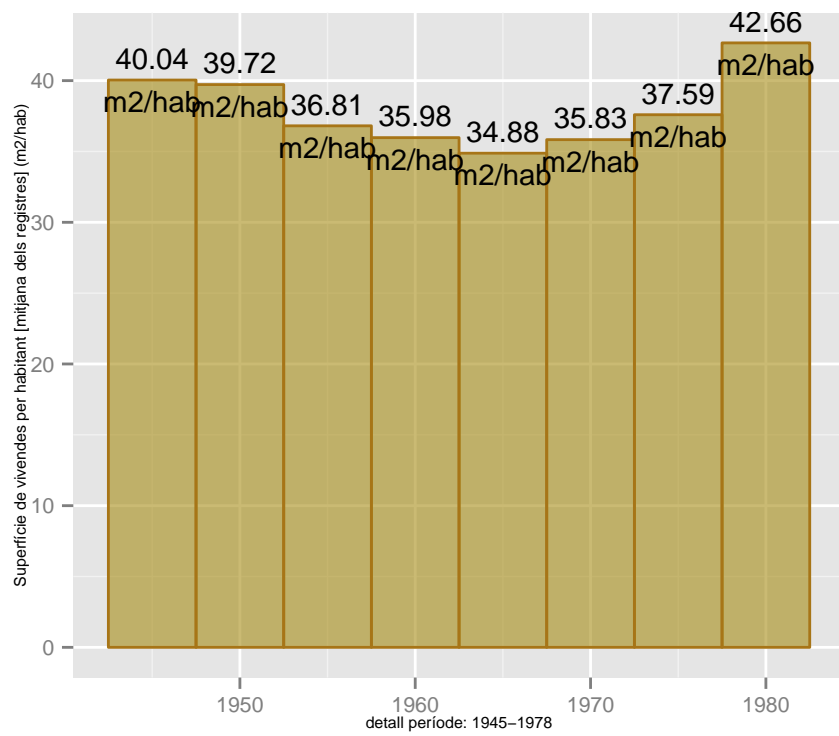
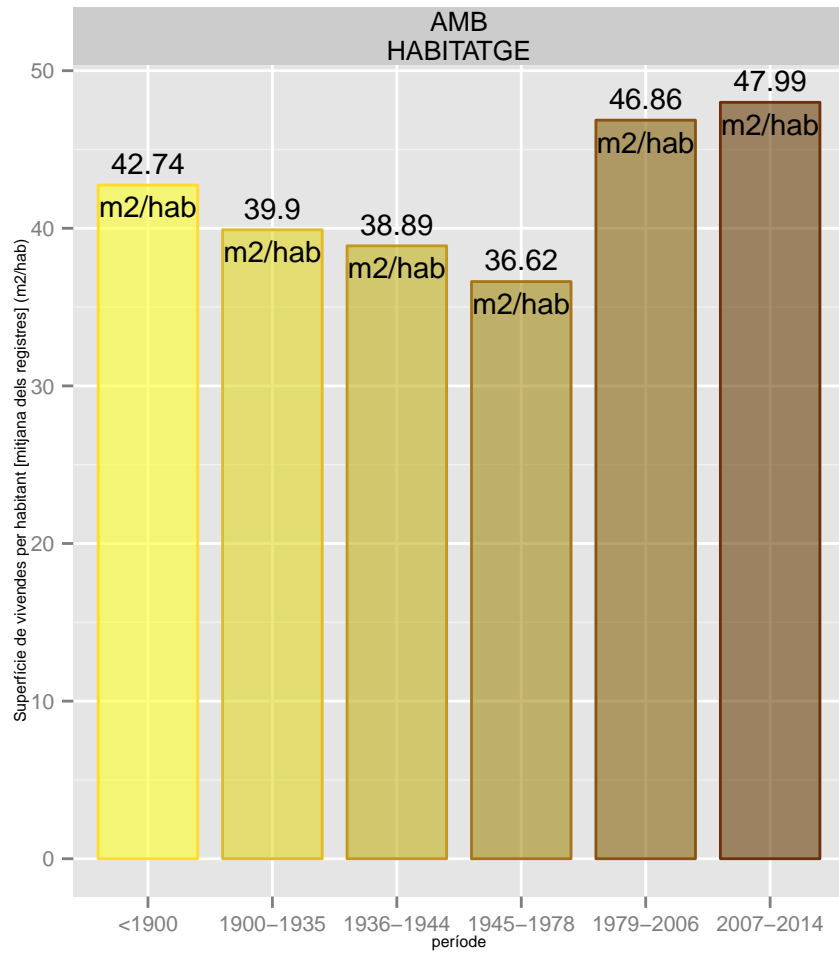


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment



Superfície de vivendes per habitant [mitjana dels registres]. [Ús majoritari: HABITATGE]

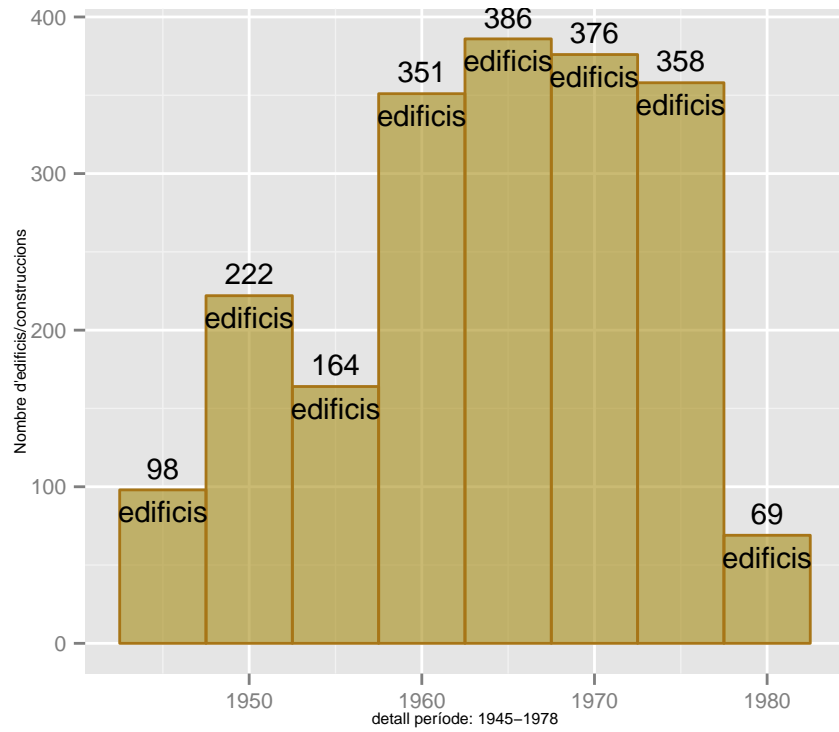
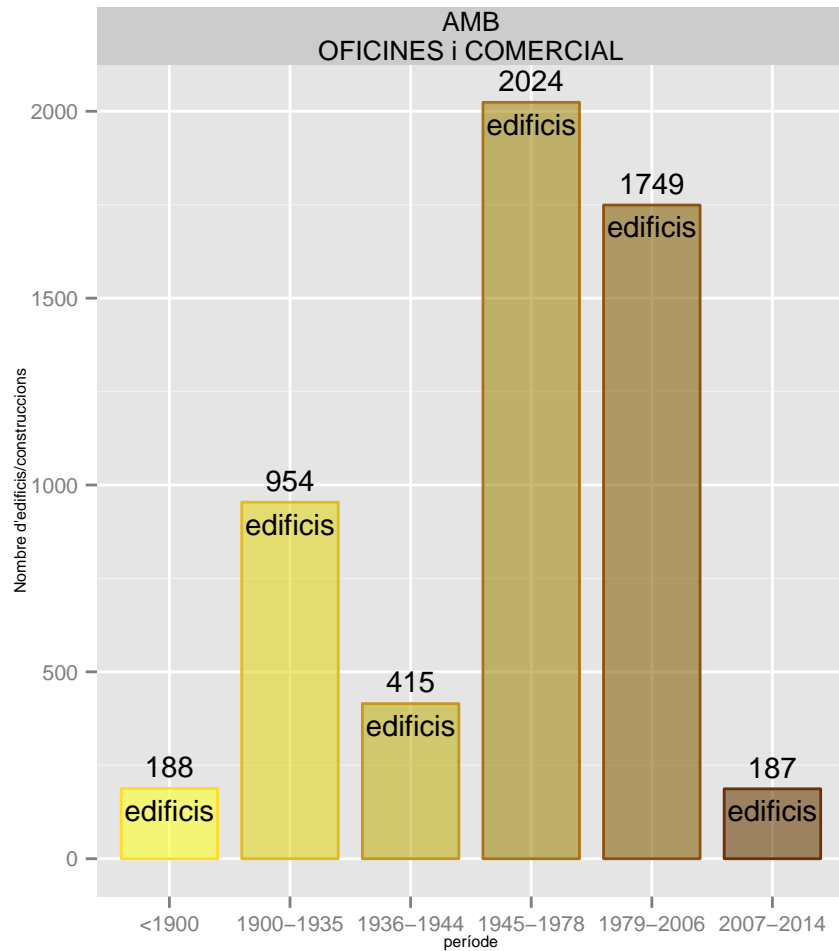


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

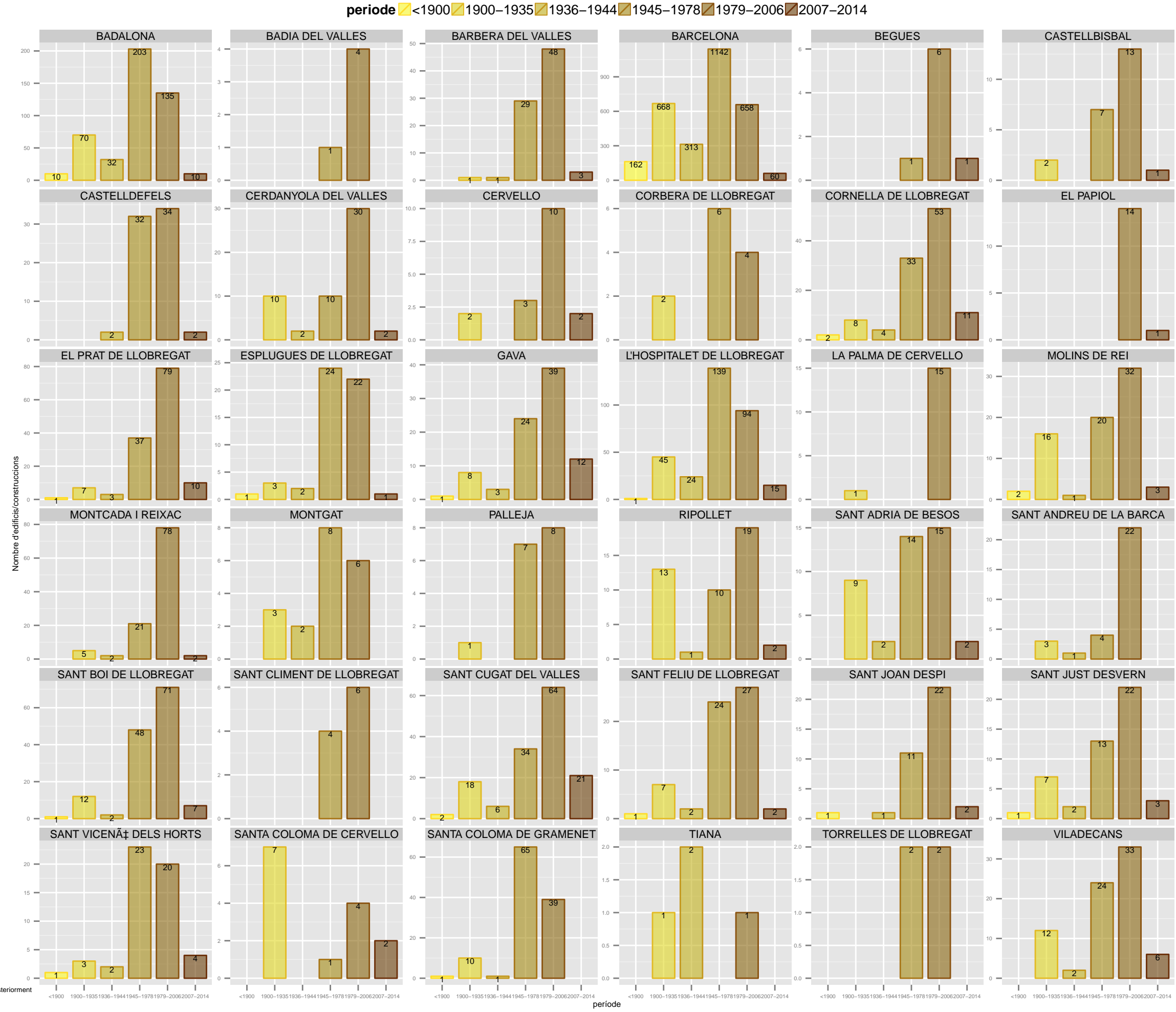


Nombre d'edificis per període de construcció. [Ús majoritari: OFICINES i COMERCIAL]

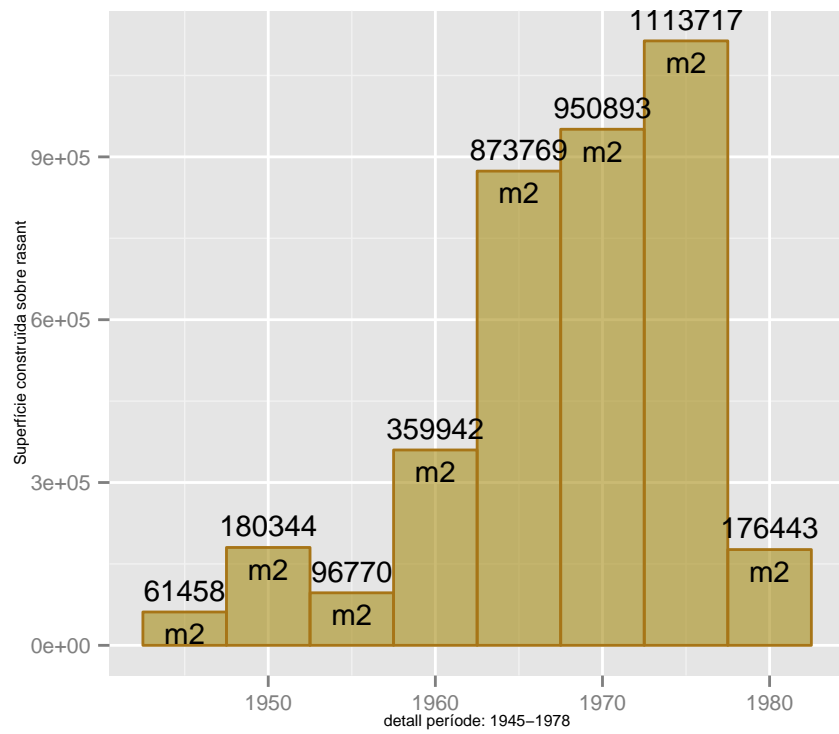
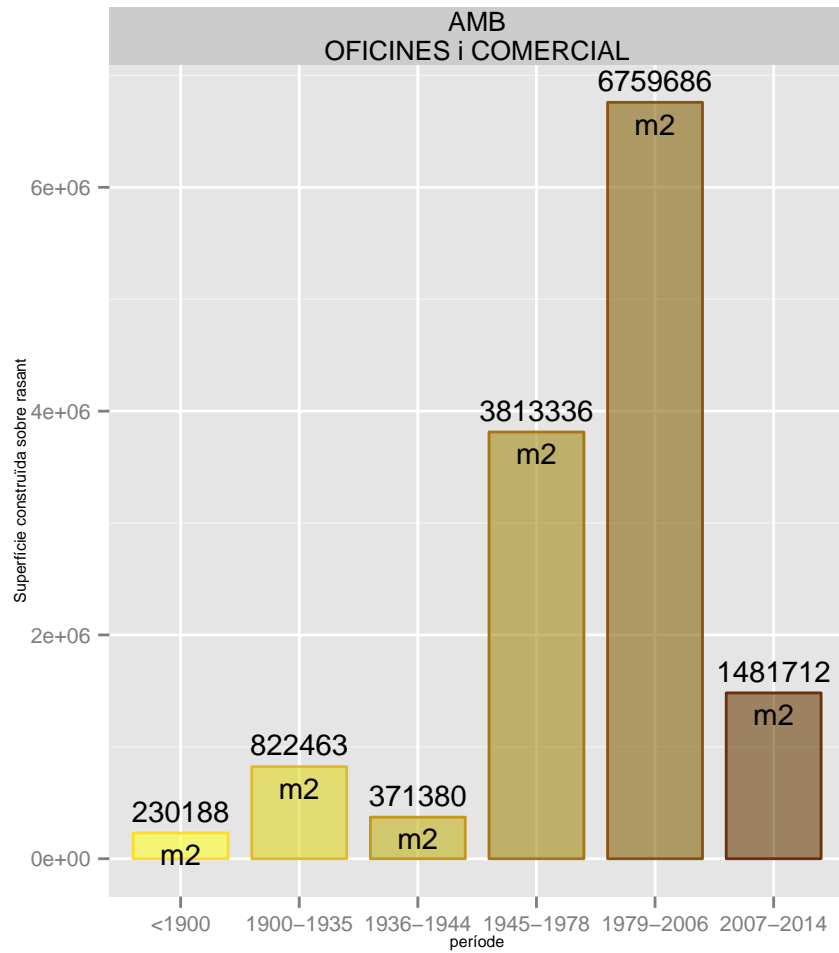


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

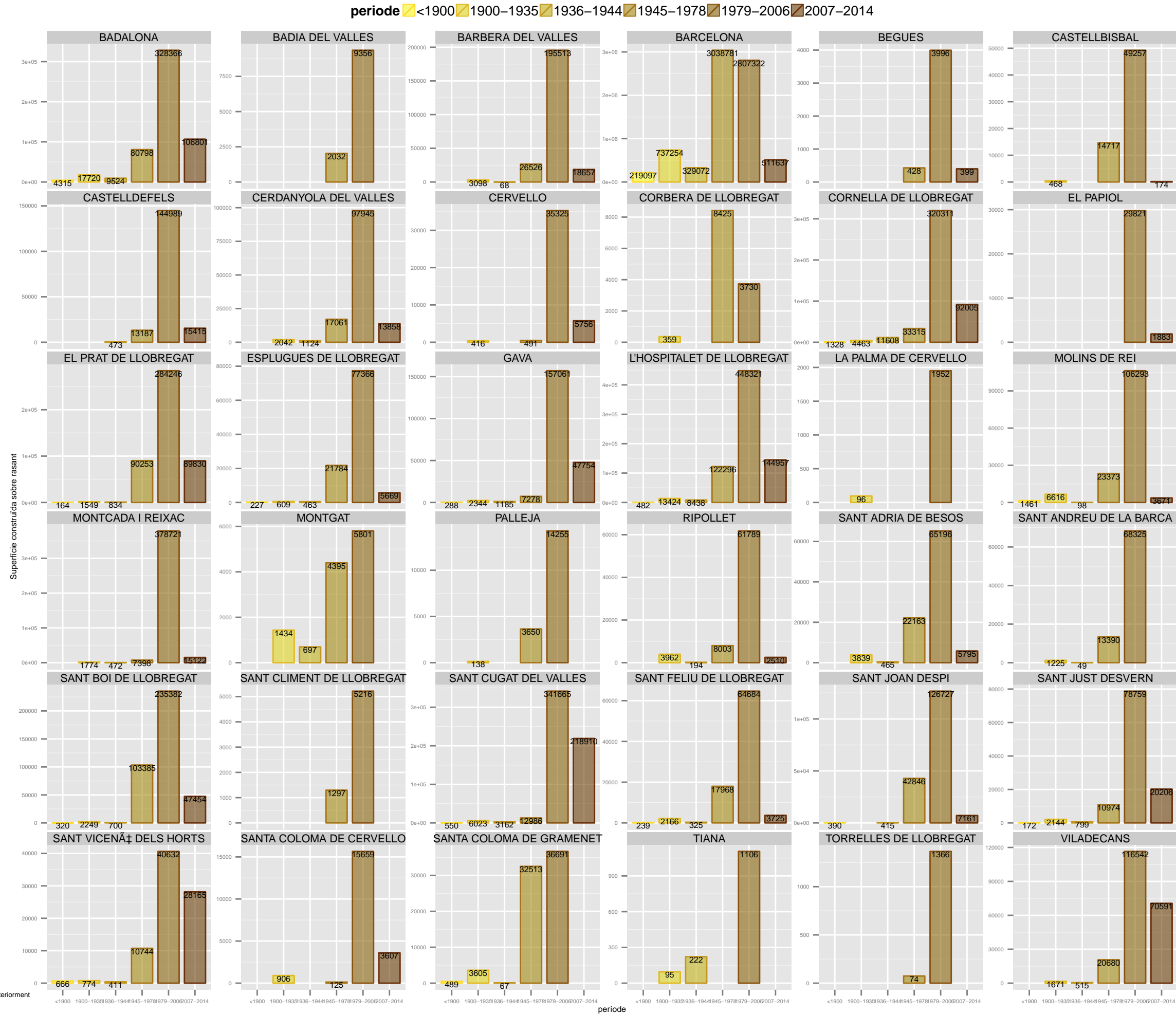


Superfície construïda sobre rasant període de construcció. [Ús majoritari: OFICINES i COMERCIAL]

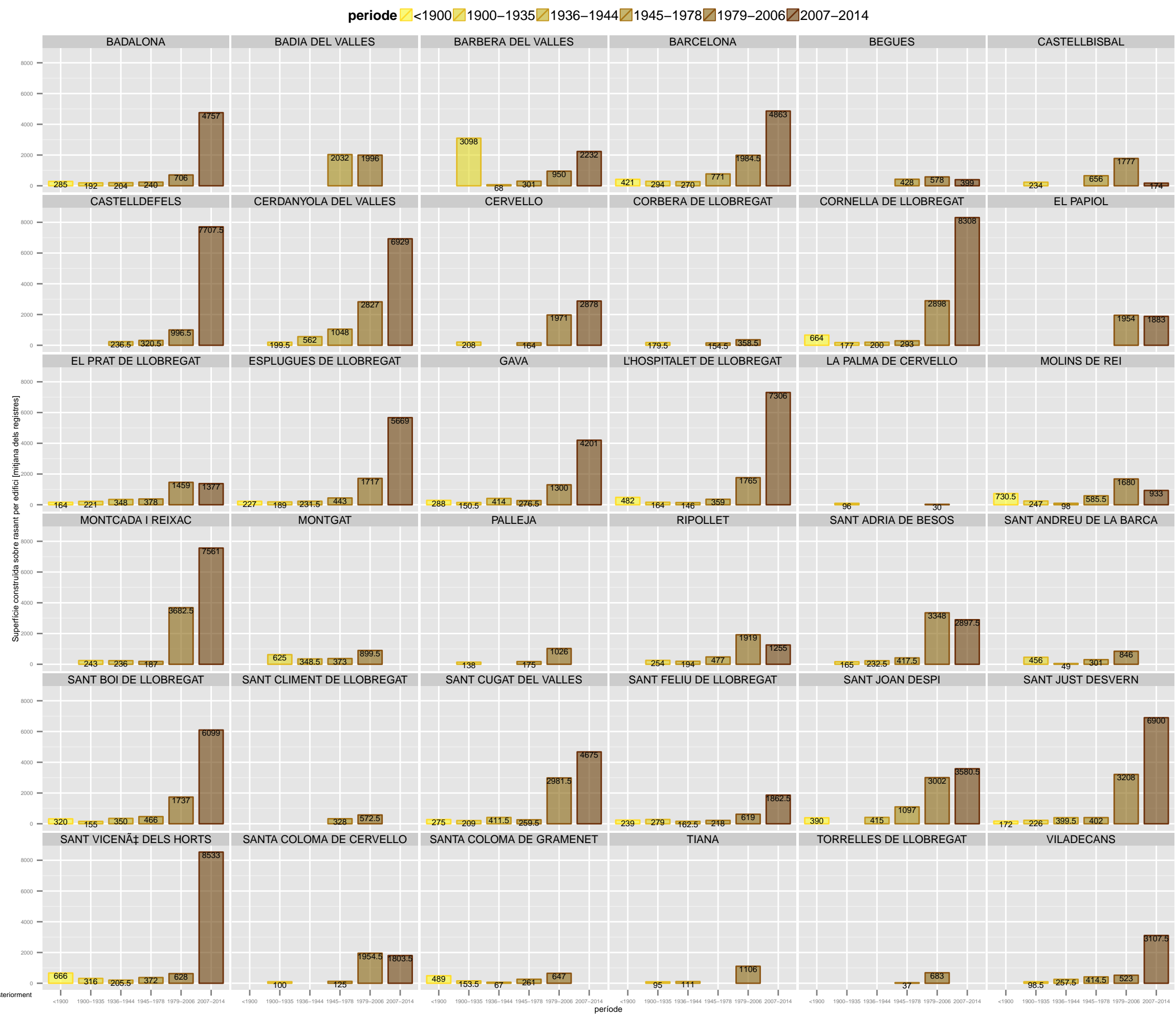
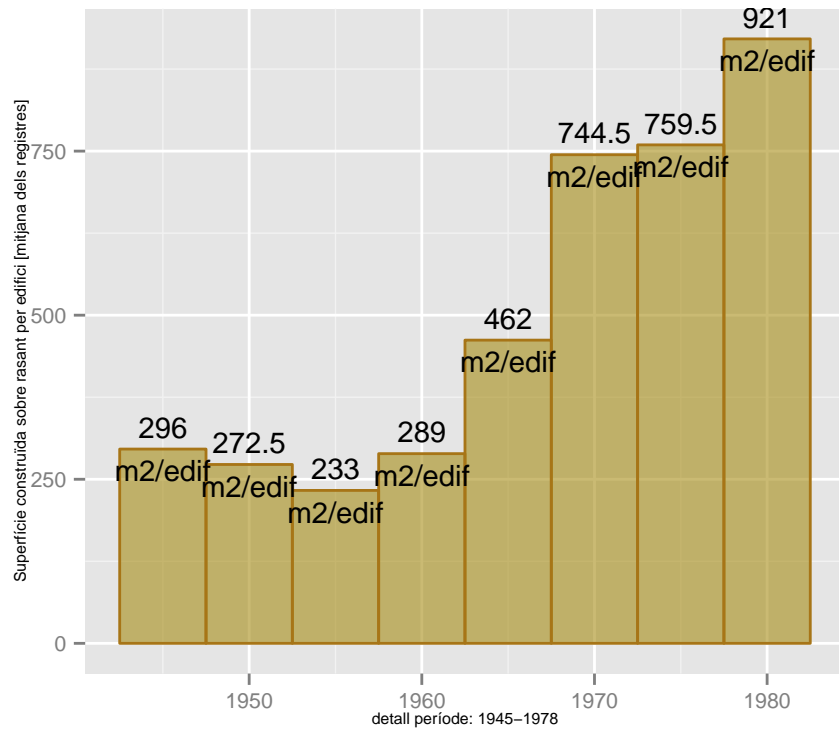
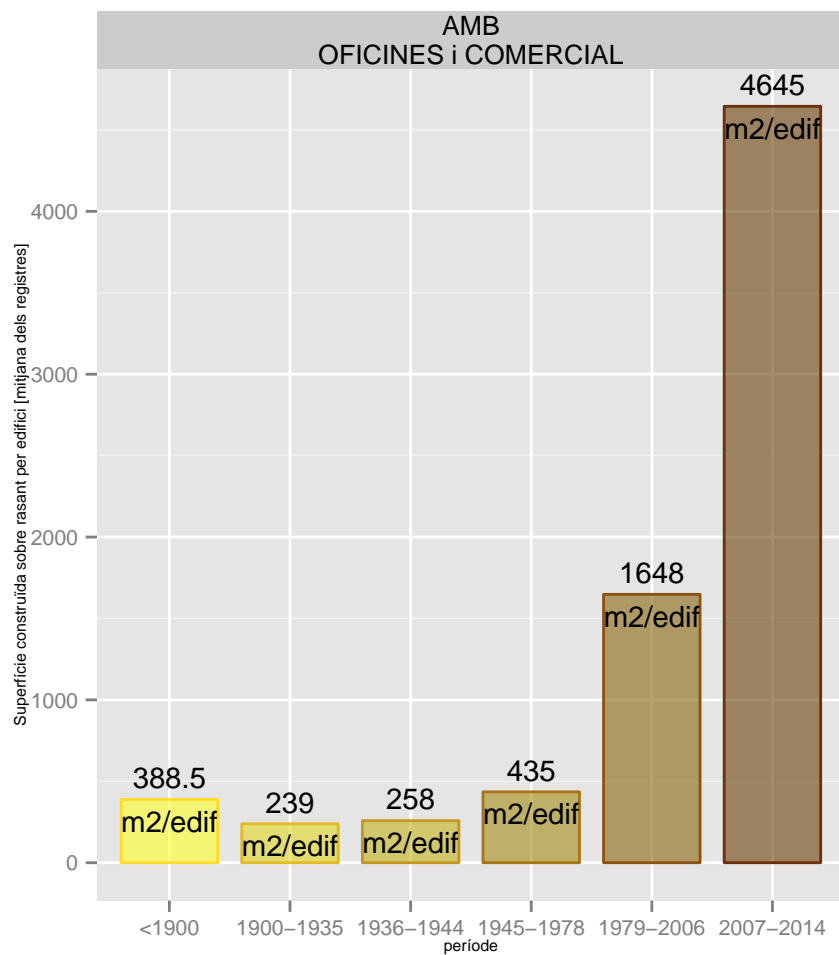


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerra i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment



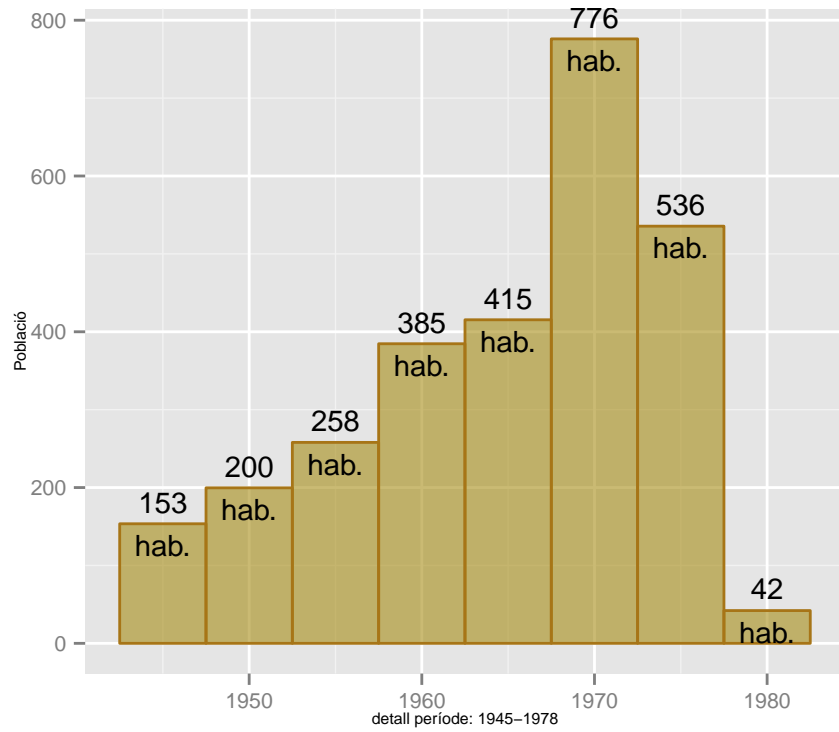
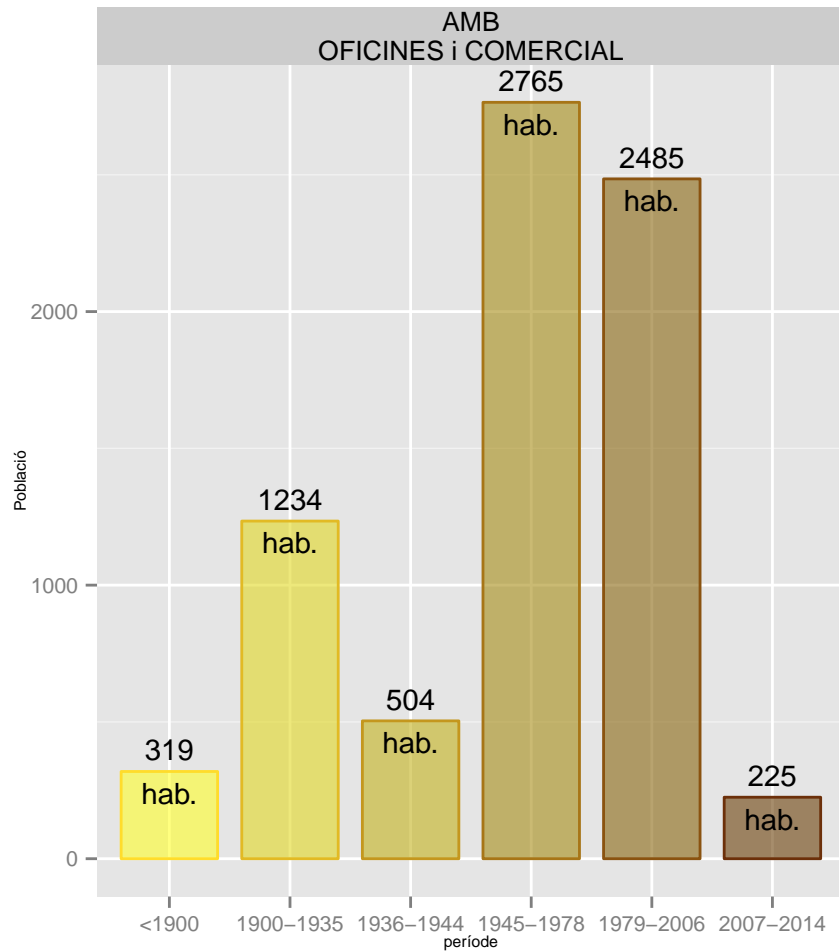
Superfície construïda sobre rasant per edifici [mitjana dels registres] i per període de construcció. [Ús majoritari: OFICINES i COMERCIAL]



Període:

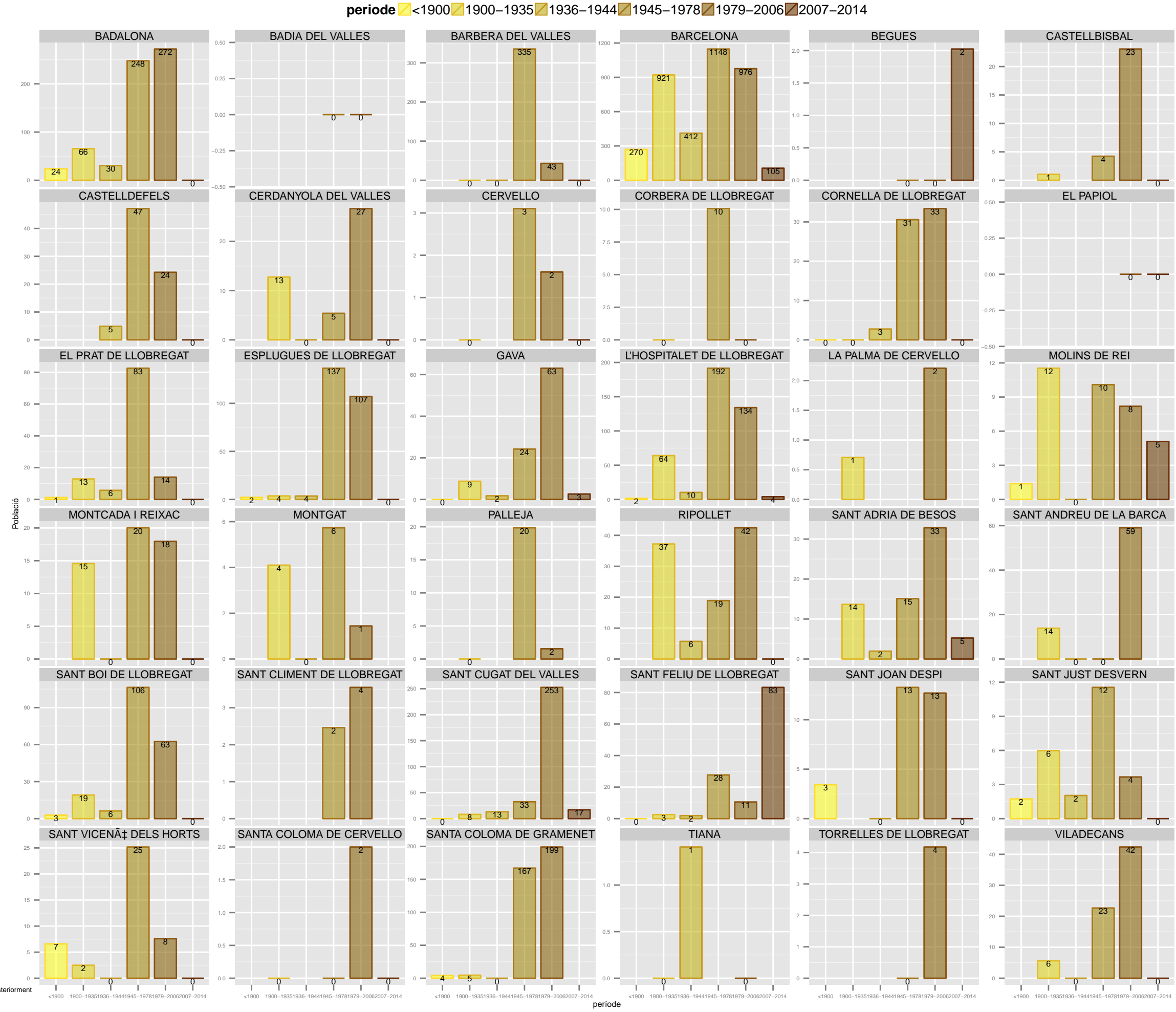
- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

Població estimada (2011) per període de construcció. [Ús majoritari: OFICINES i COMERCIAL]

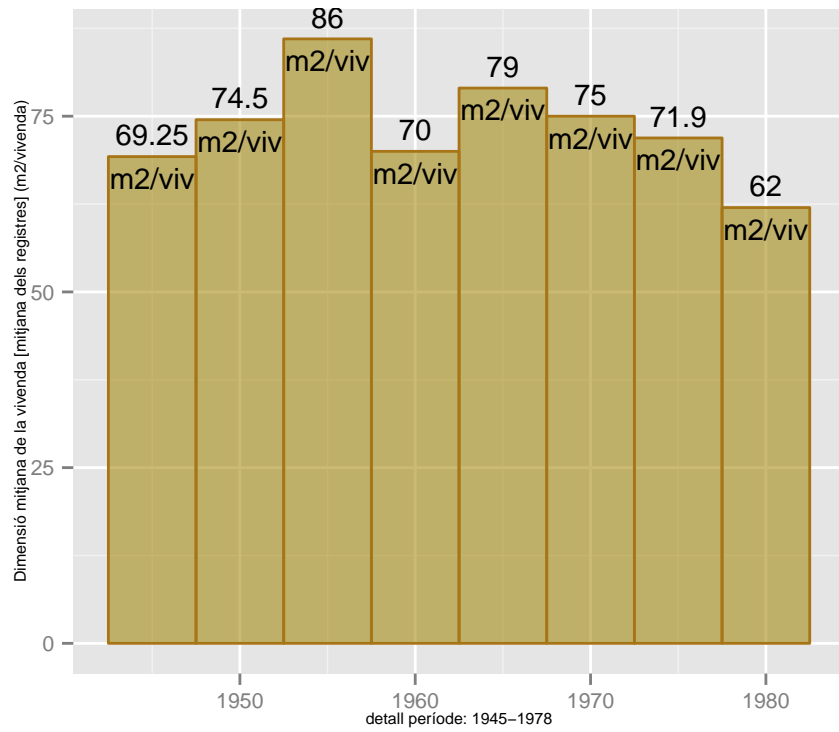
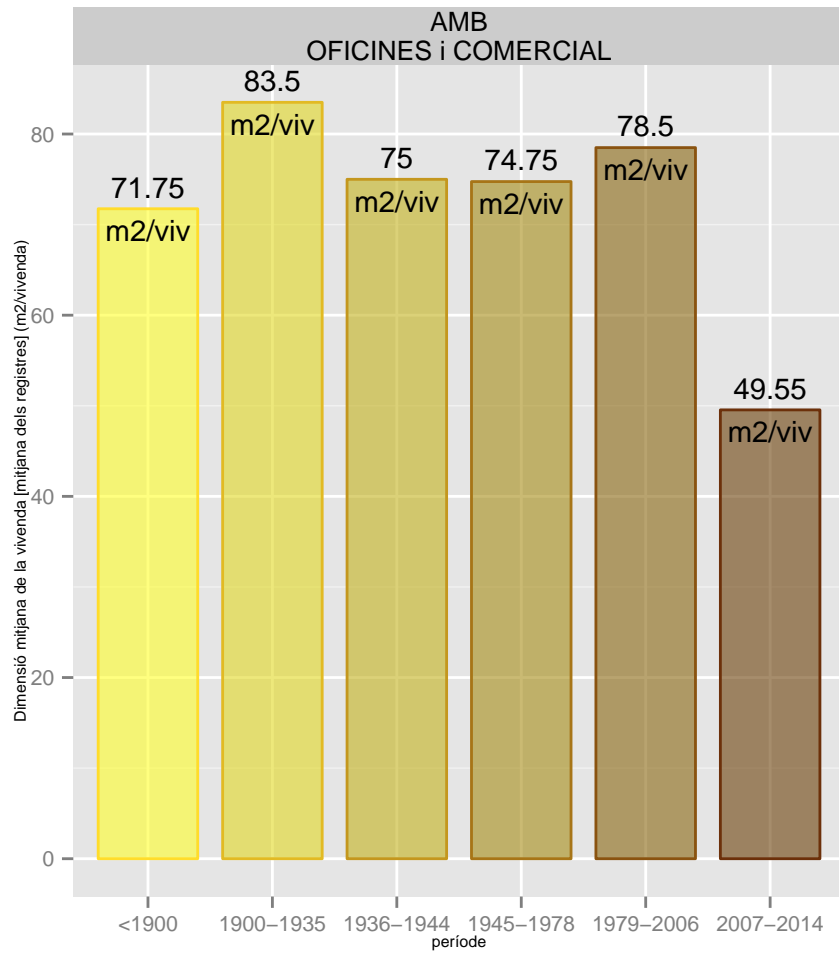


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

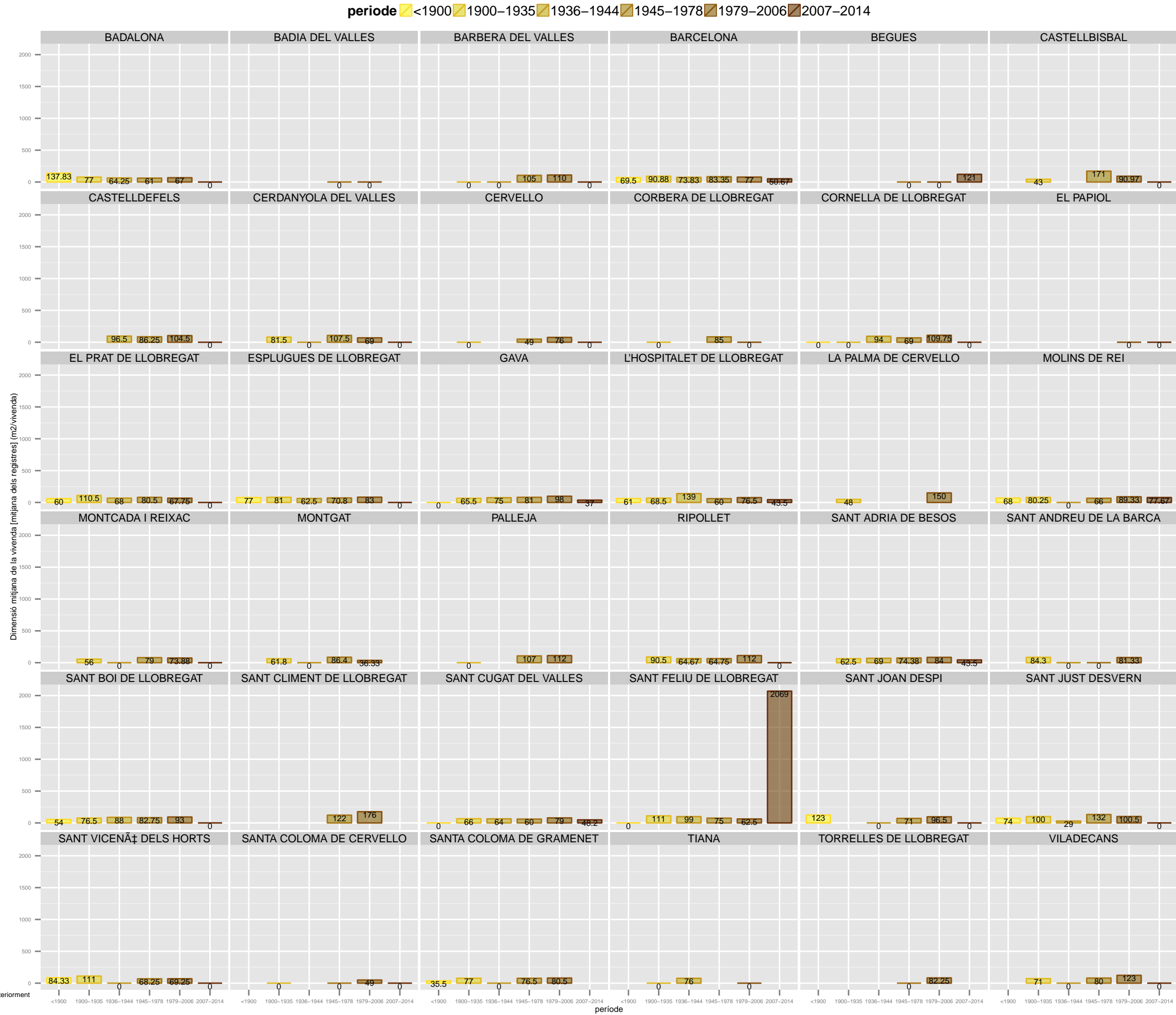


Dimensió mitjana de la vivenda [mitjana dels registres]. [Ús majoritari: OFICINES i COMERCIAL]

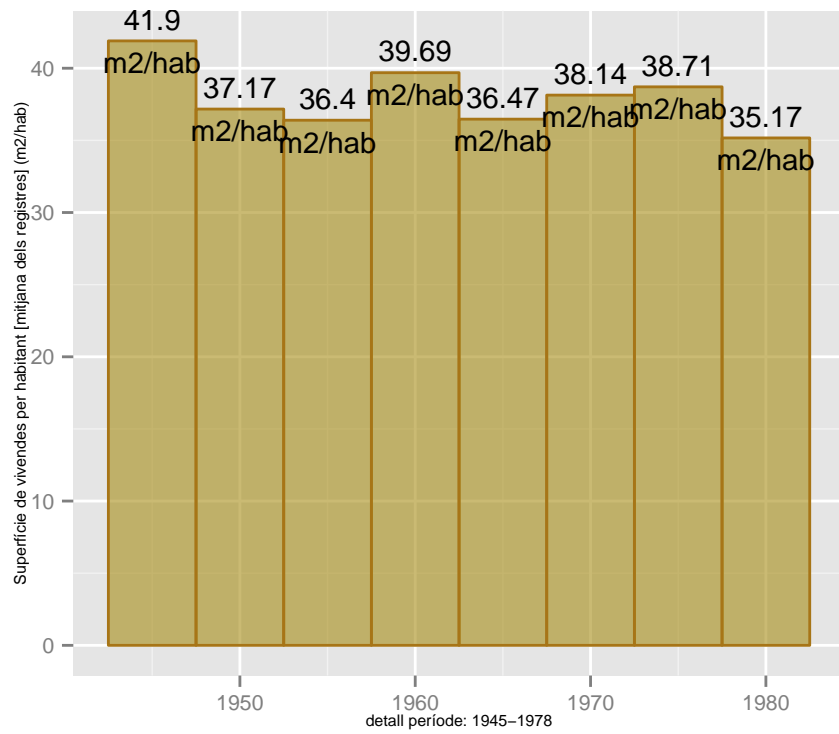
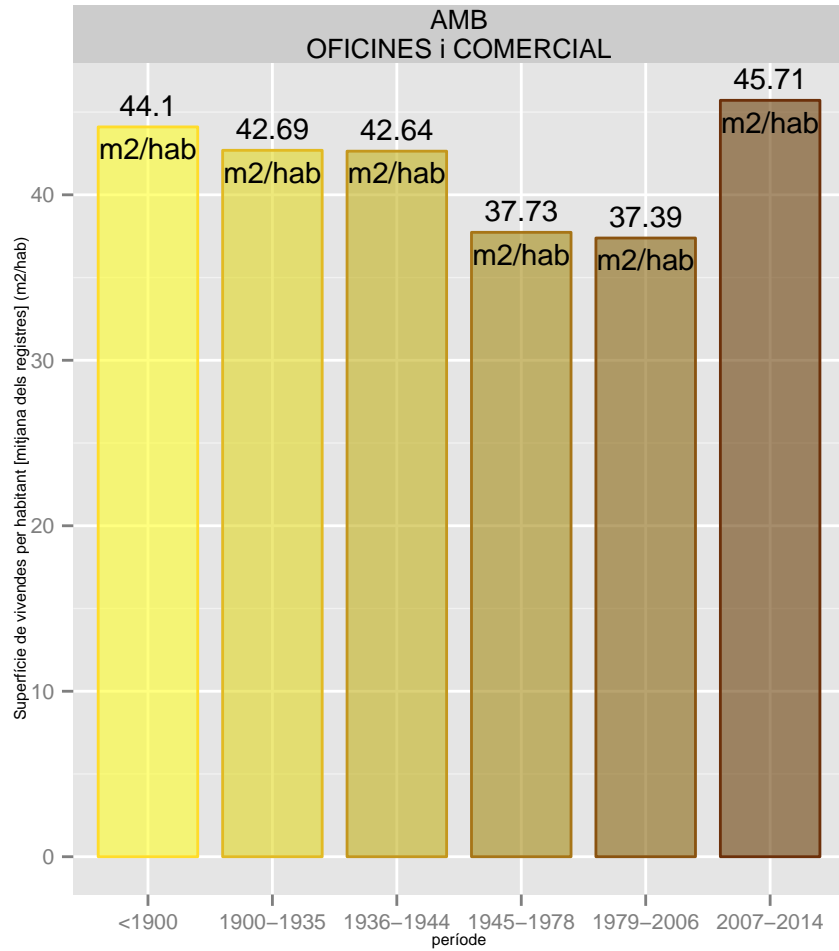


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

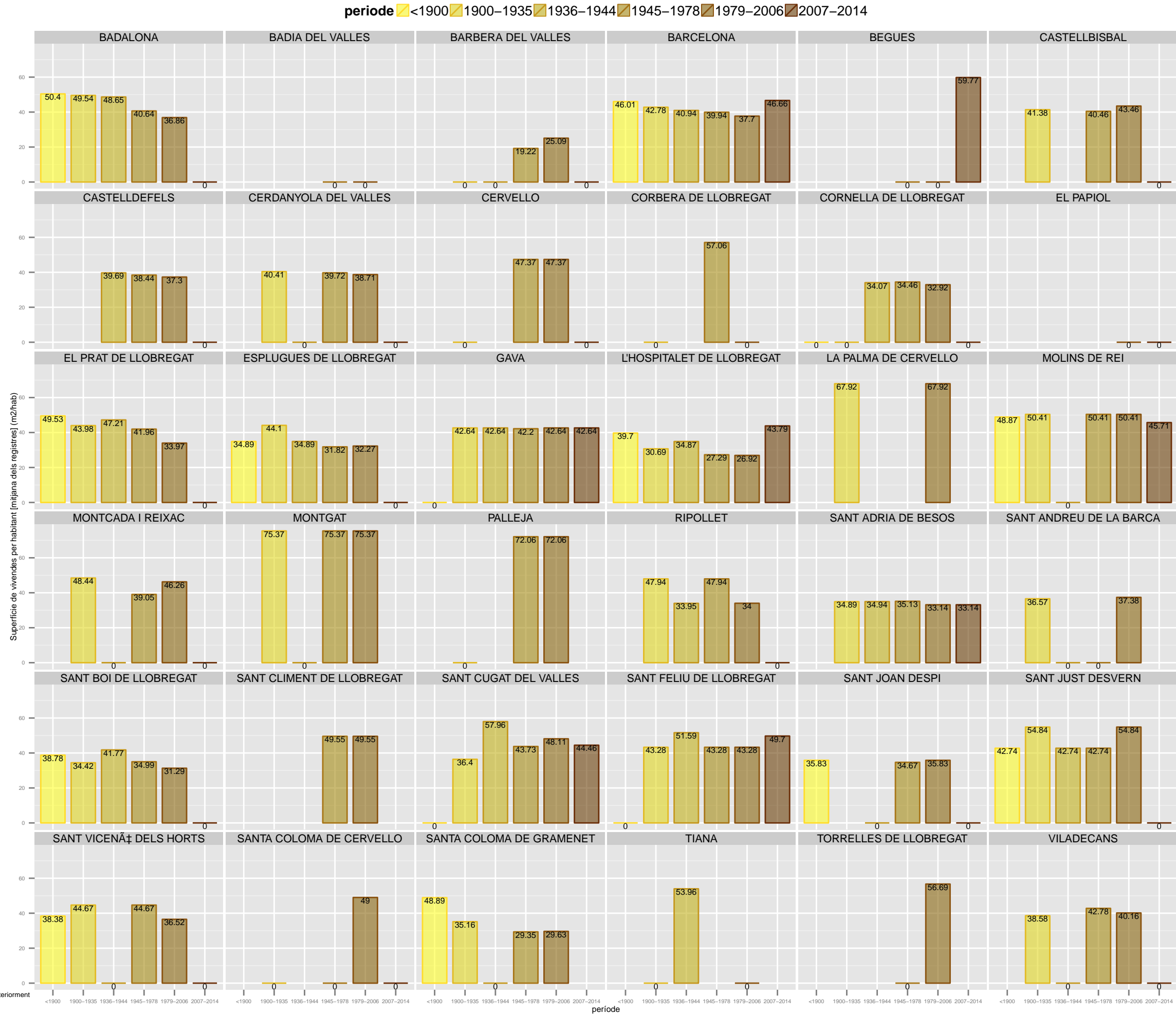


Superfície de vivendes per habitant [mitjana dels registres]. [Ús majoritari: OFICINES I COMERCIAL]

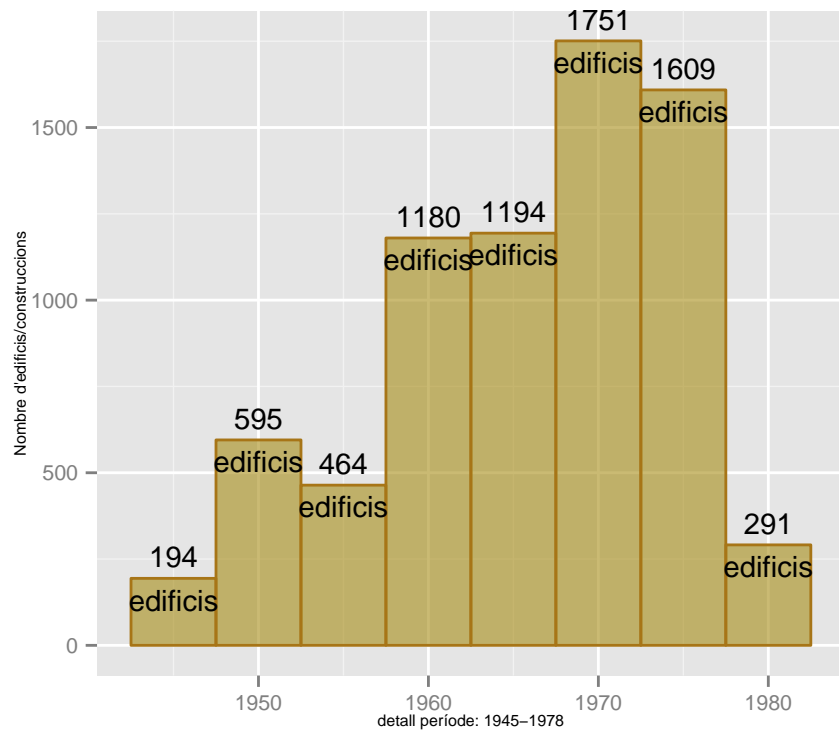
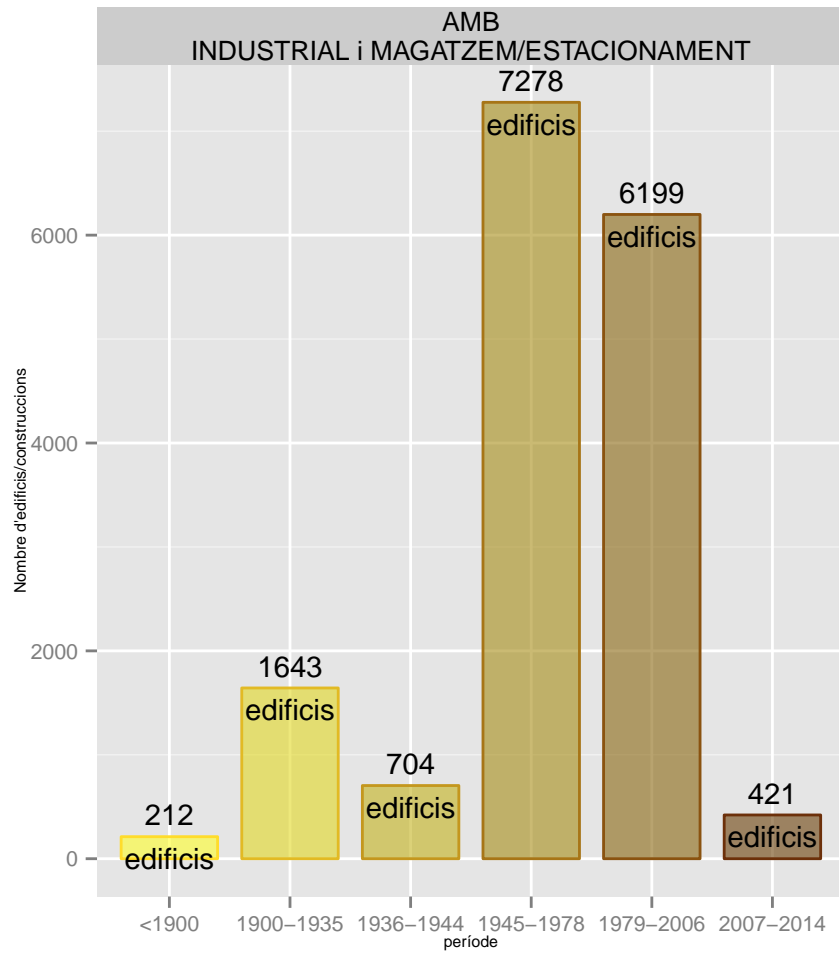


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

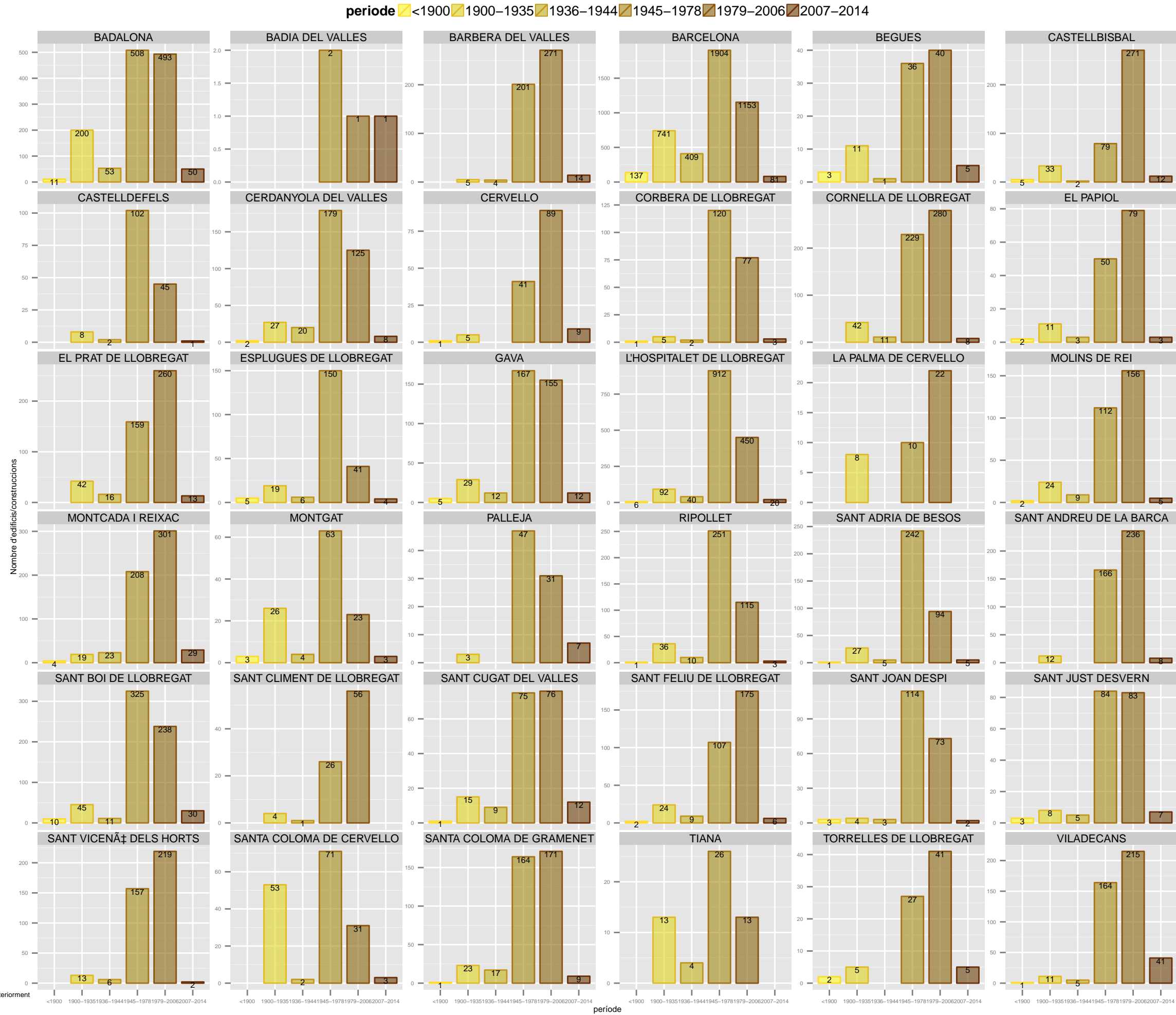


Nombre d'edificis per període de construcció. [Ús majoritari: INDUSTRIAL i MAGATZEM/ESTACIONAMENT]

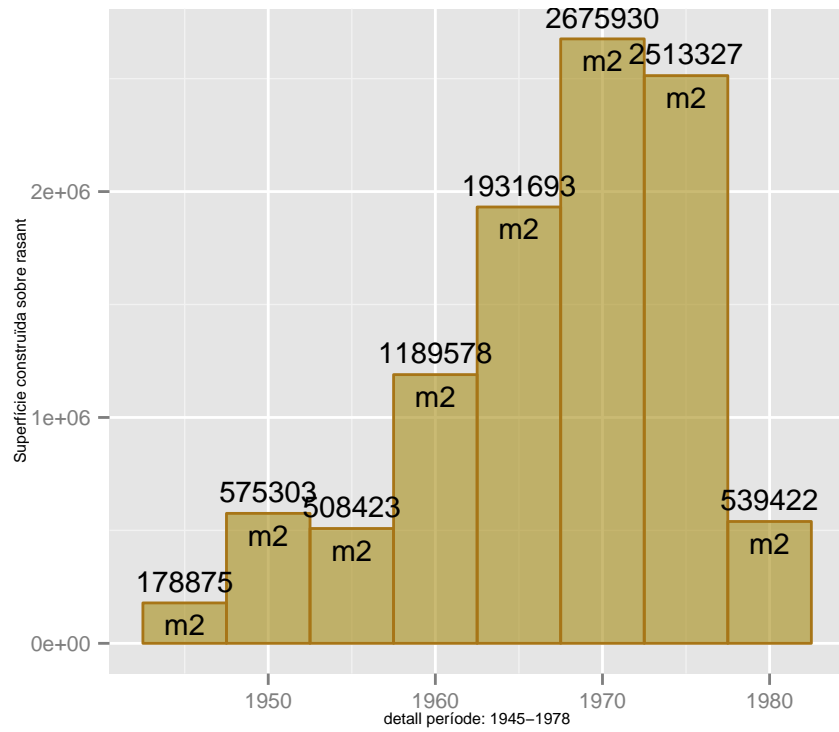
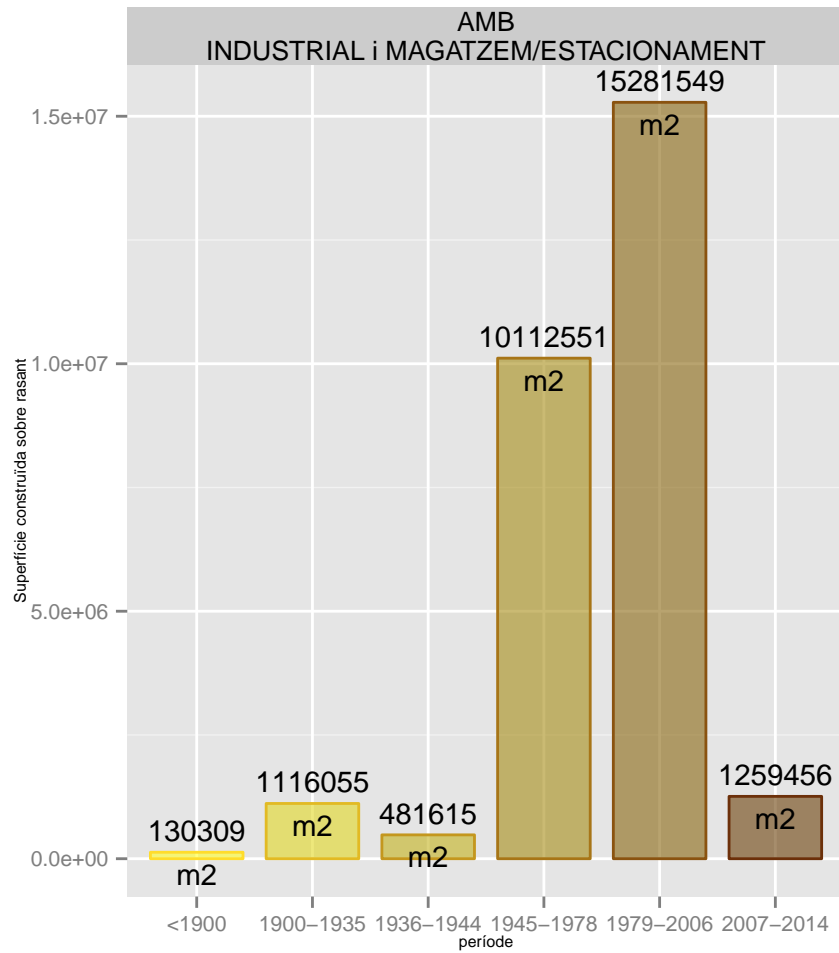


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

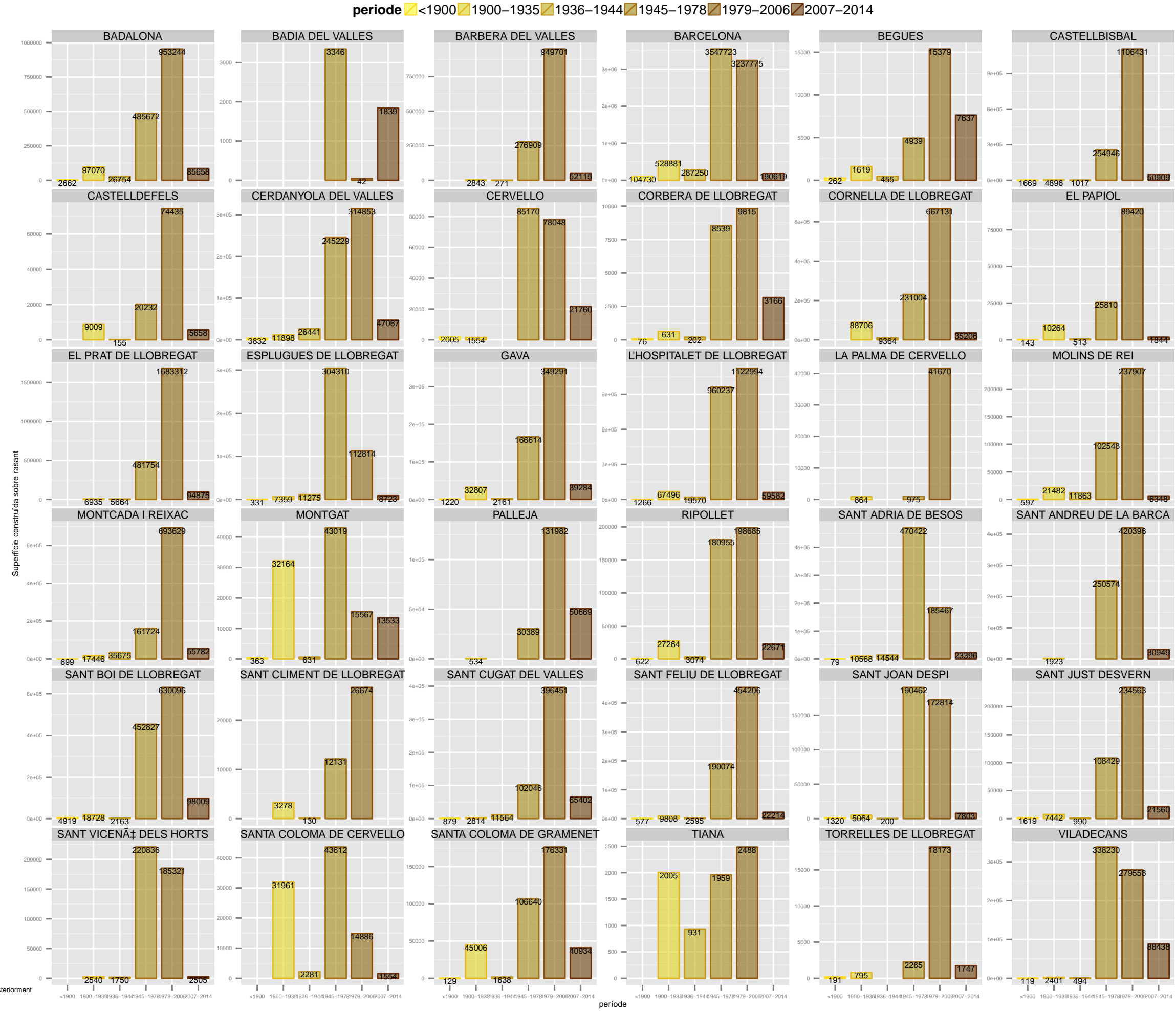


Superfície construïda sobre rasant període de construcció. [Ús majoritari: INDUSTRIAL i MAGATZEM/ESTACIONAMENT]

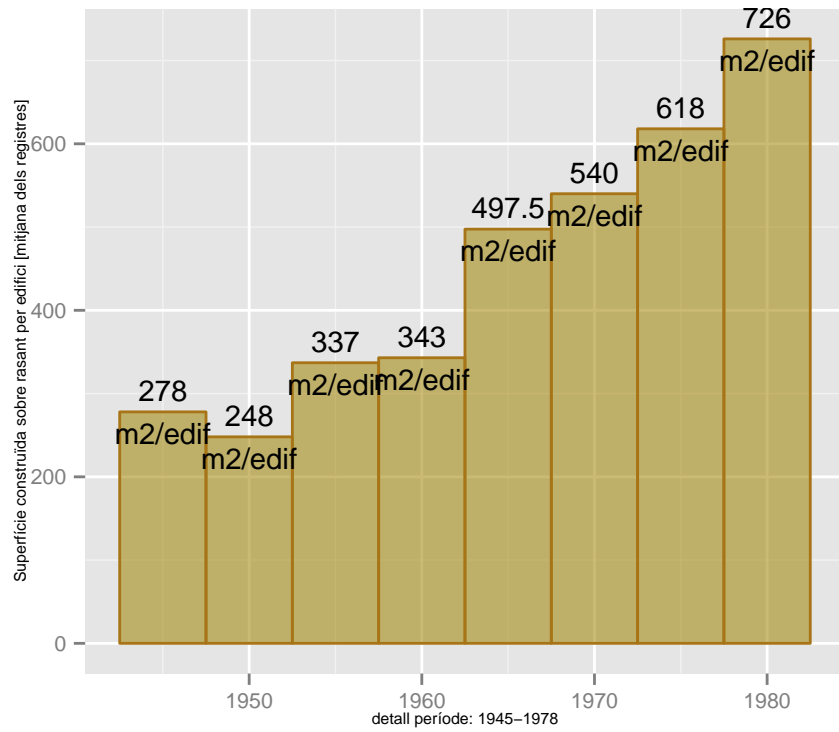
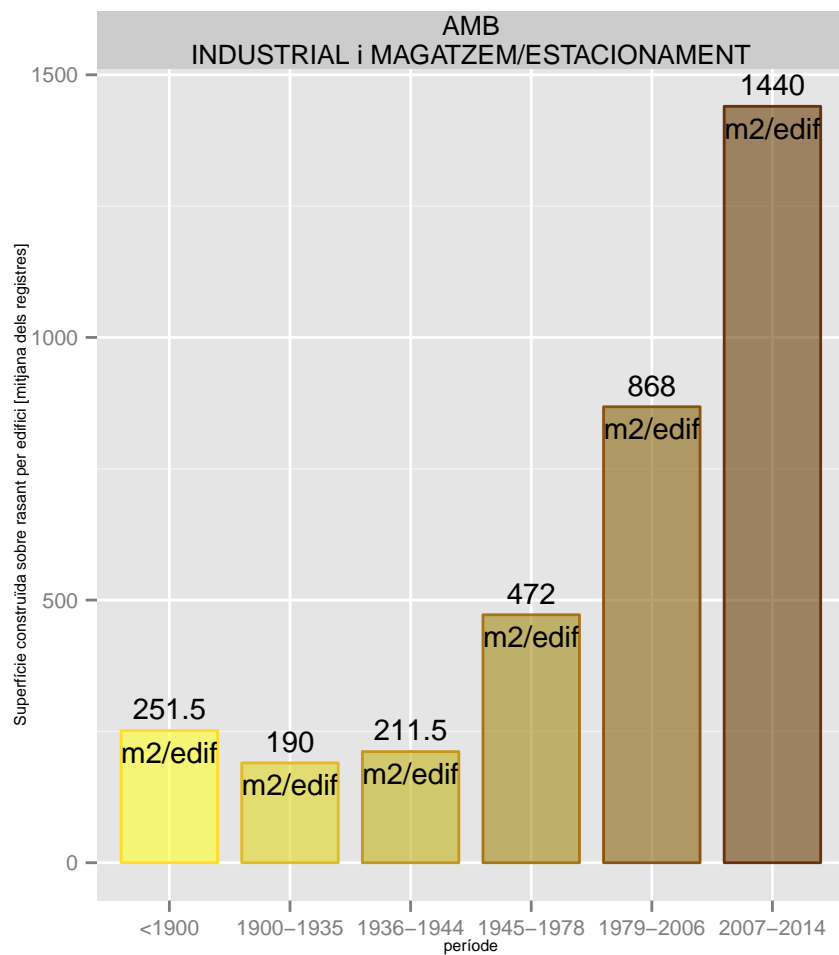


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

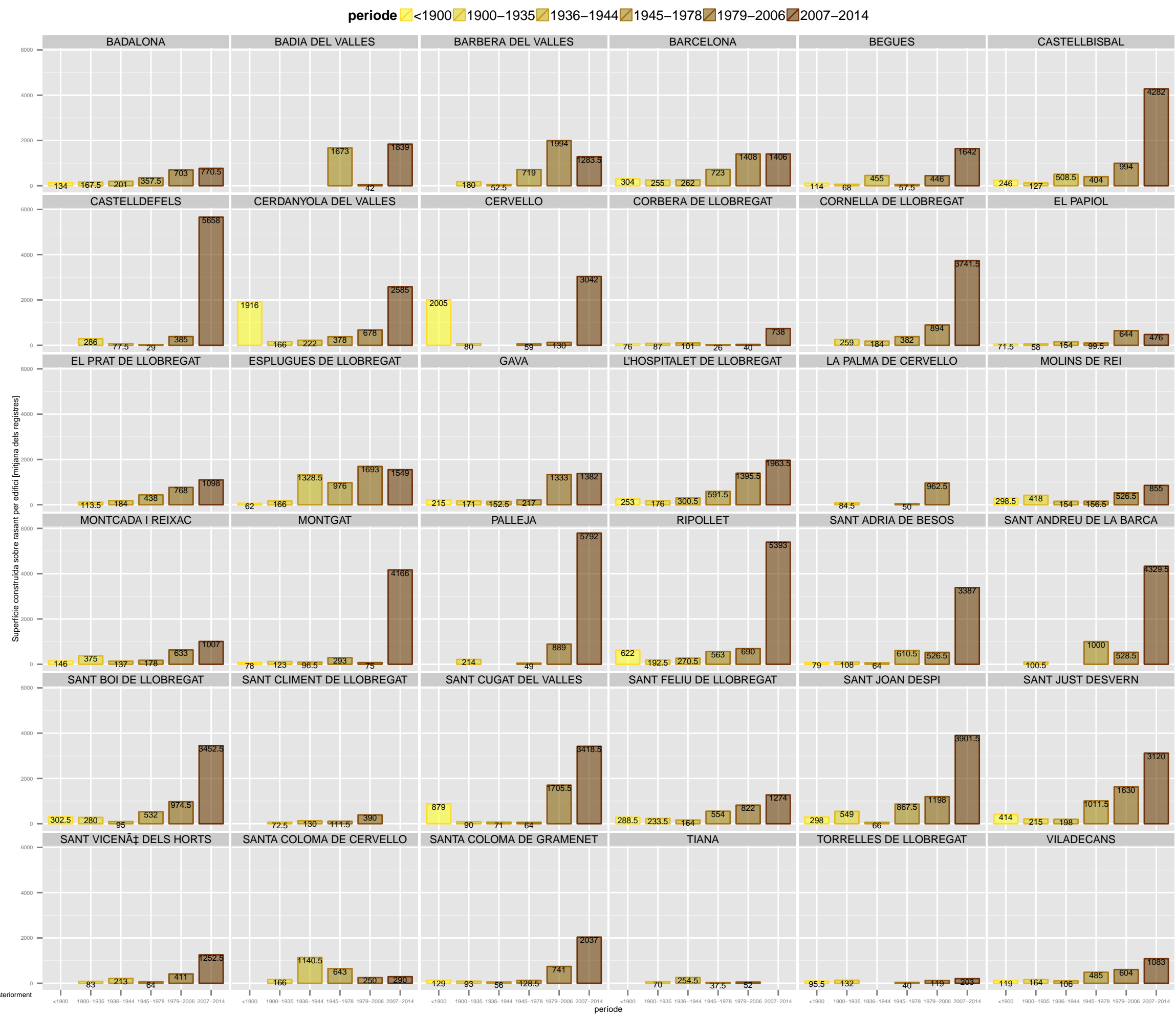


Superfície construïda sobre rasant per edifici [mitjana dels registres] i per període de construcció. [Ús majoritari: INDUSTRIAL i MAGATZEM/ESTACIONAMENT]



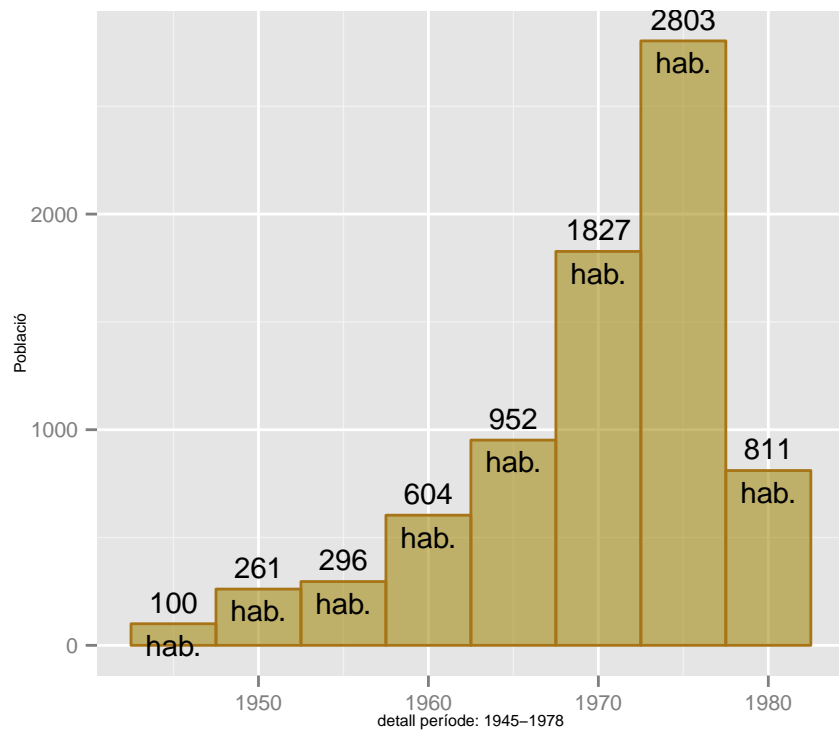
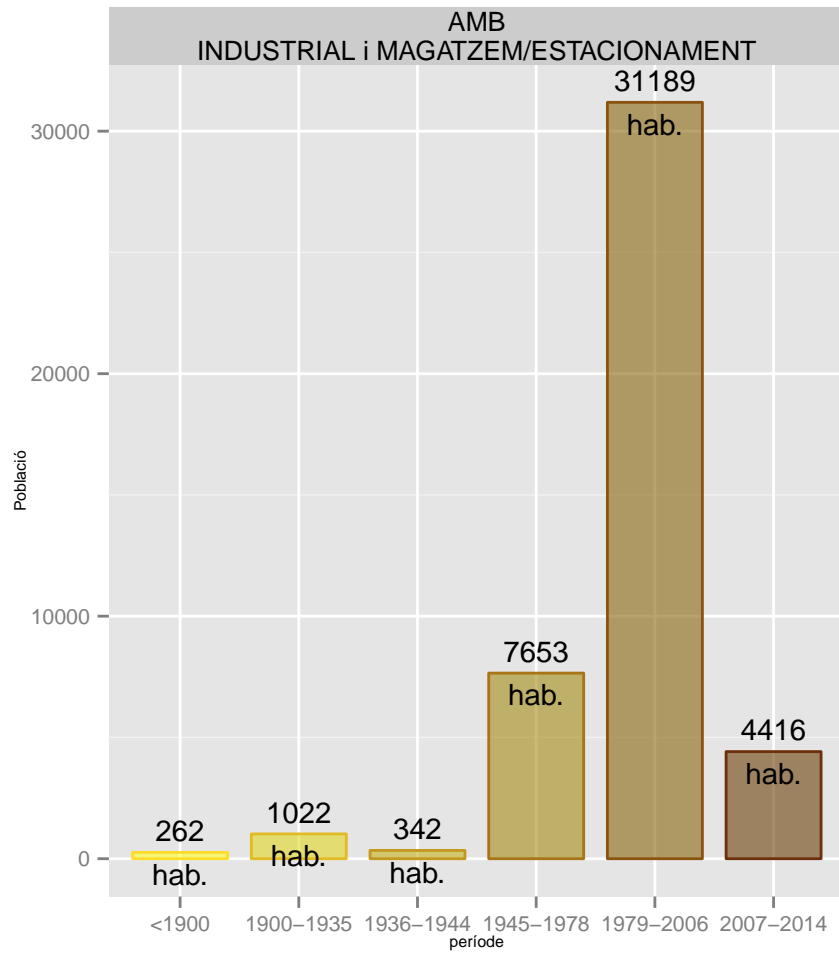
Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment



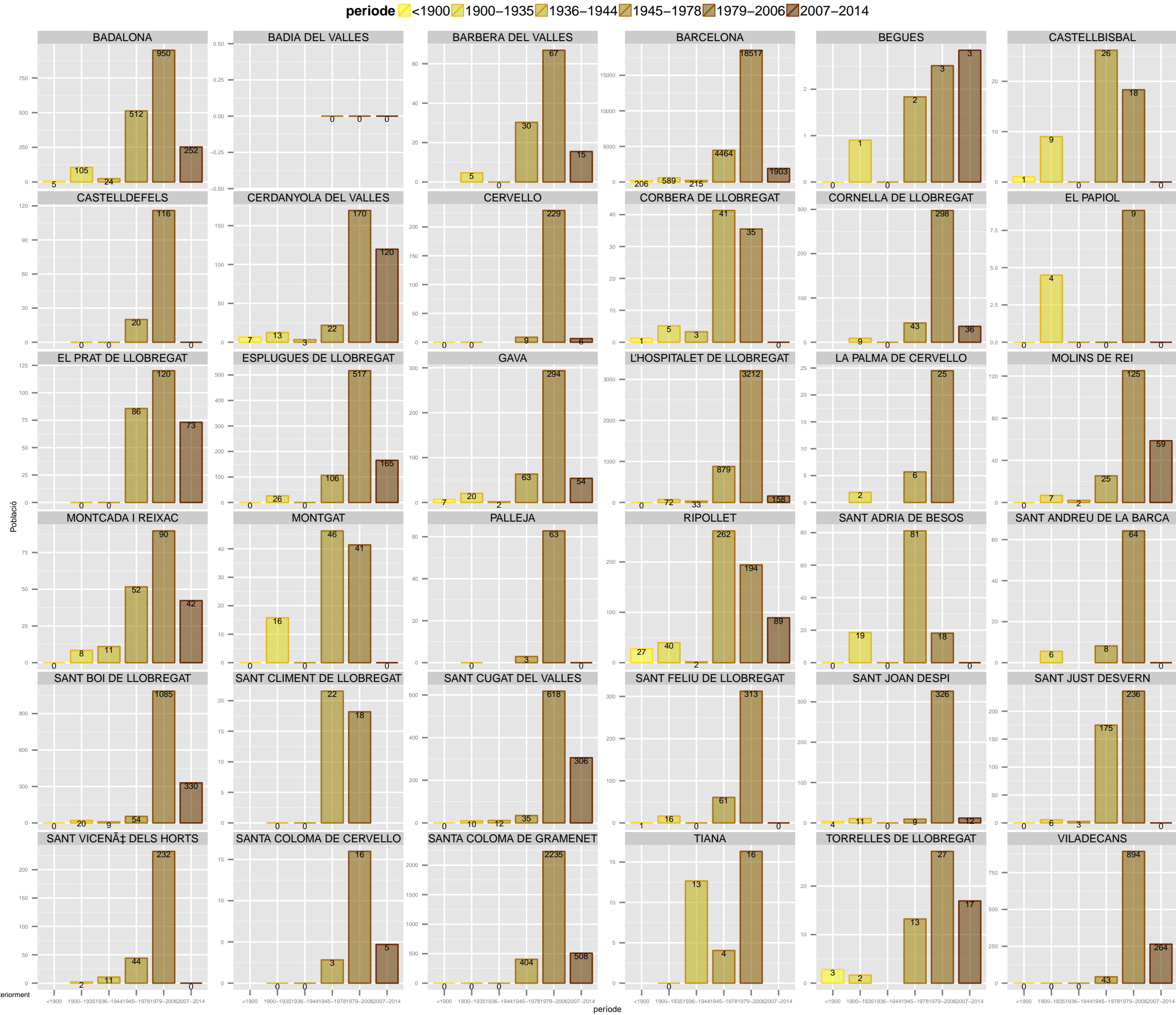
Dades utilitzades del Cadastre de 2014. | S'han filtrat els elements de menys de 1m2 de superfície sobre rasant. | La classificació: 'ús' es refereix a ús principal de l'edifici.

Població estimada (2011) per període de construcció. [Ús majoritari: INDUSTRIAL I MAGATZEM/ESTACIONAMENT]

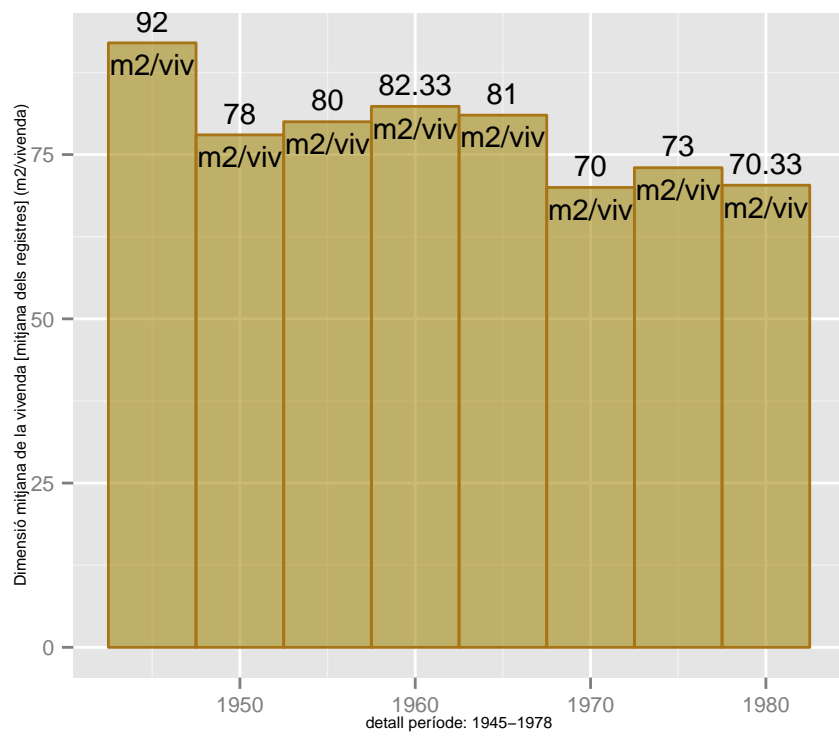
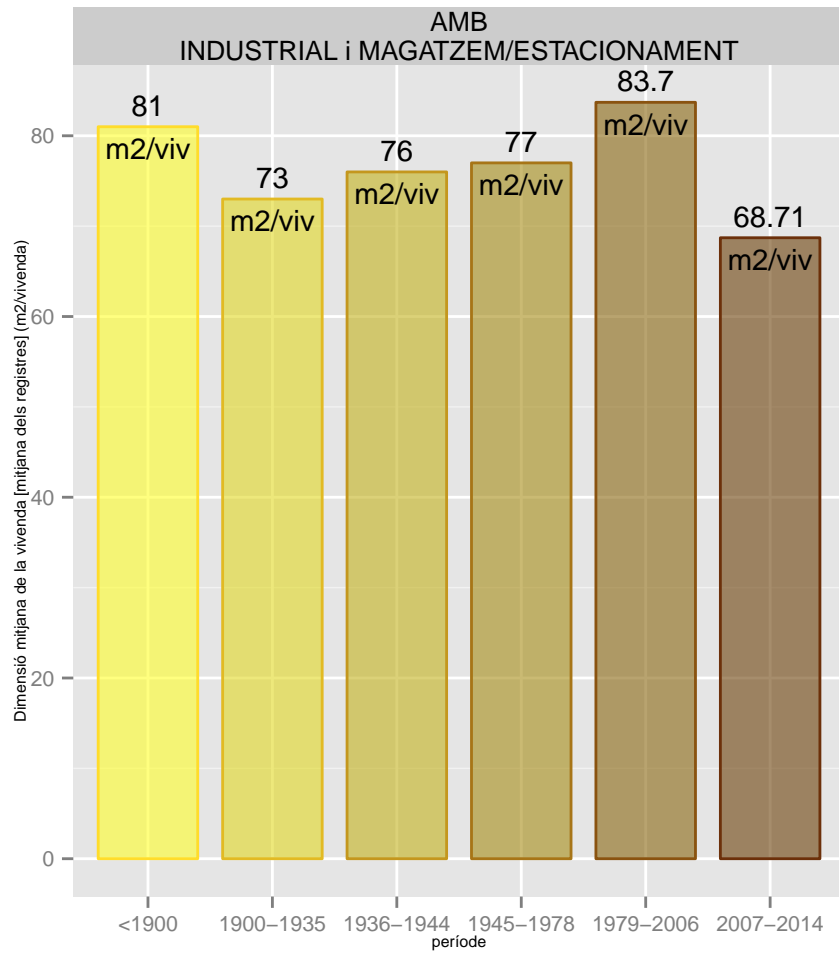


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

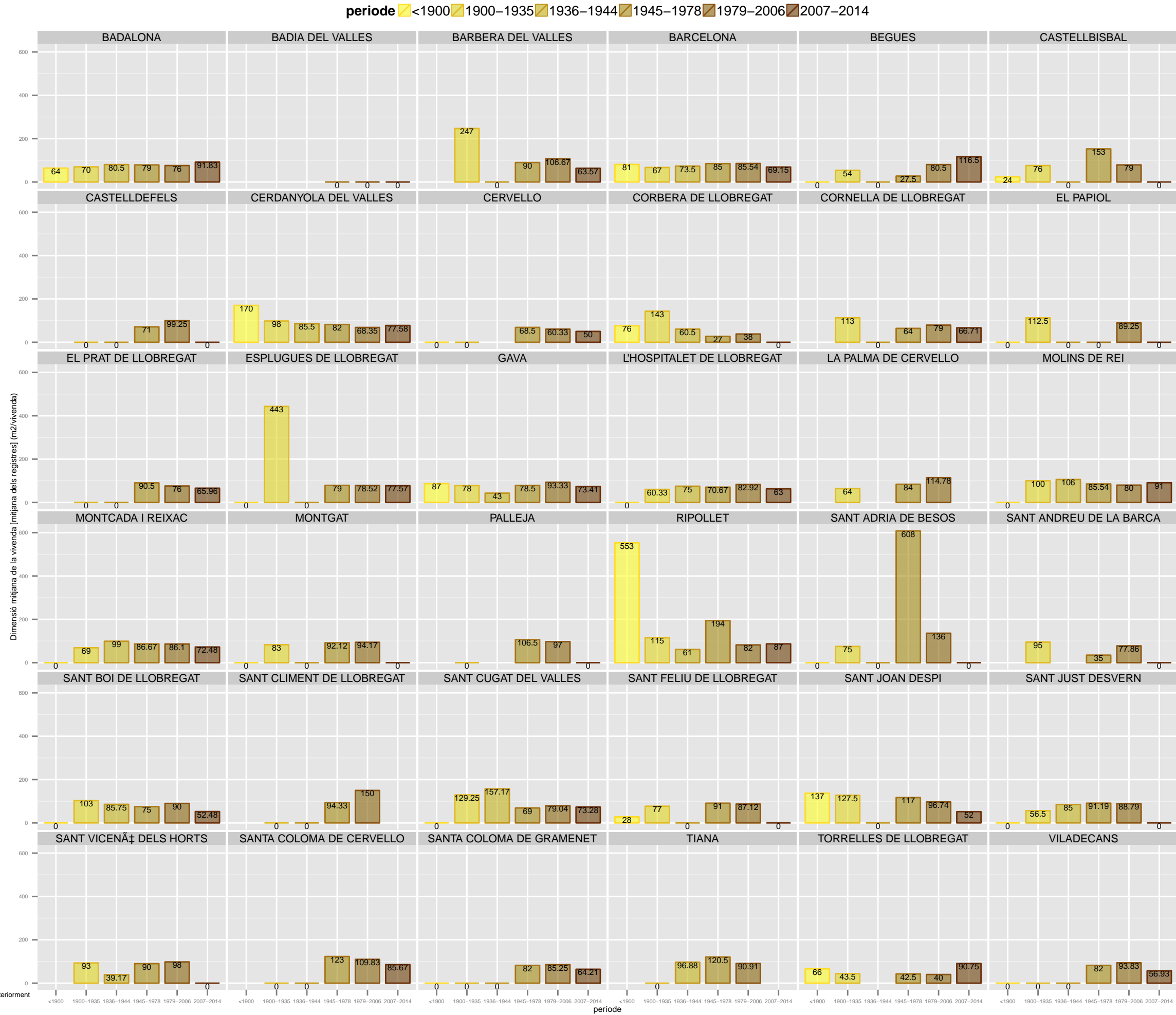


Dimensió mitjana de la vivenda [mitjana dels registres]. [Ús majoritari: INDUSTRIAL i MAGATZEM/ESTACIONAMENT]

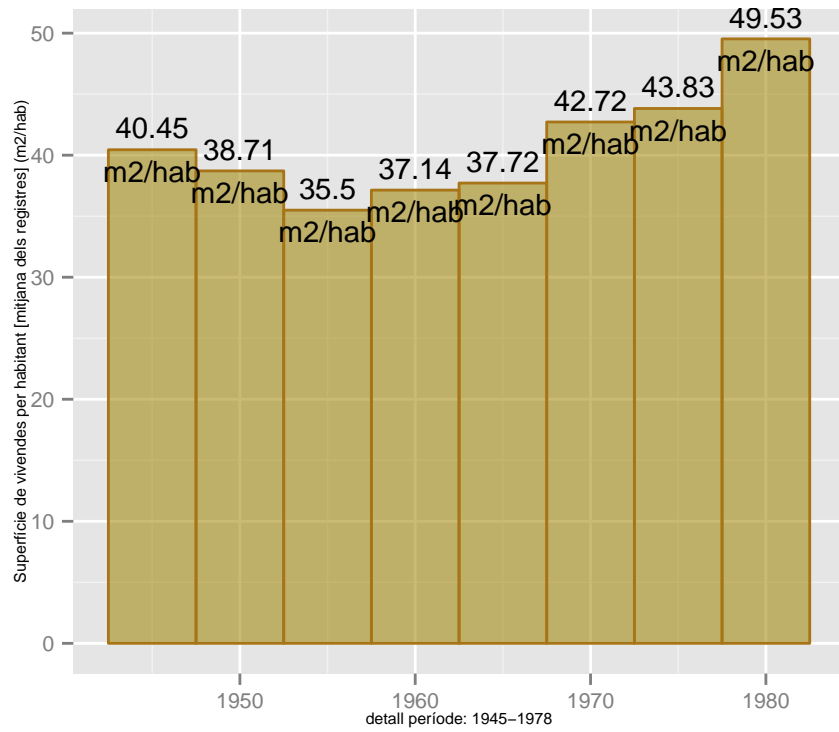
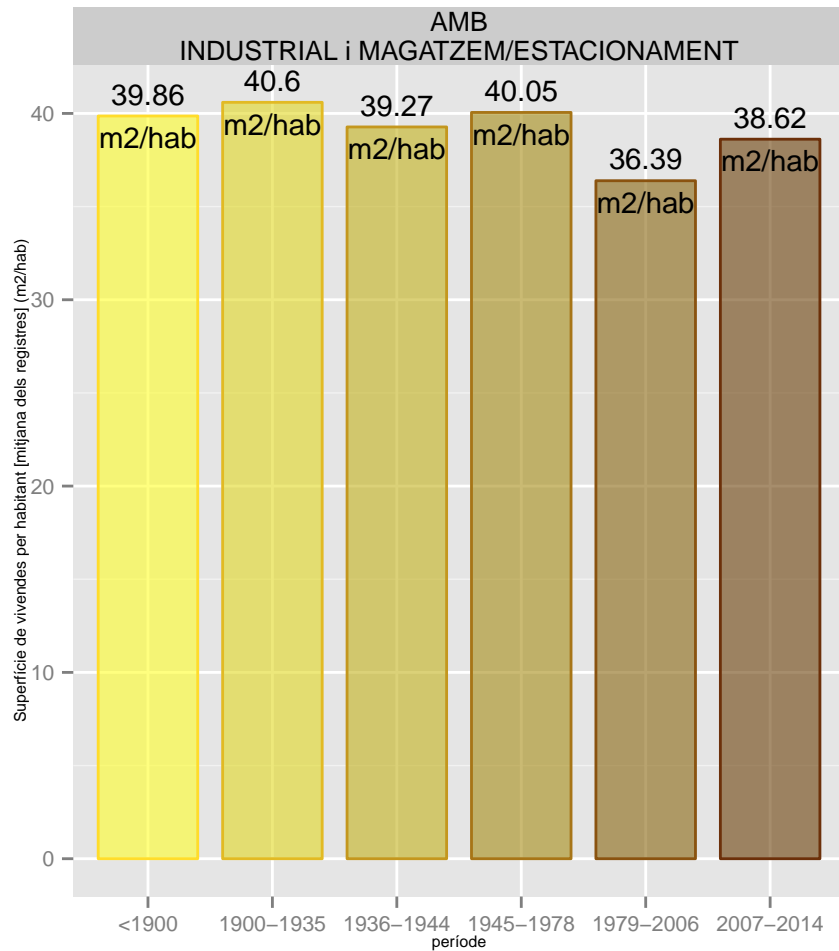


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

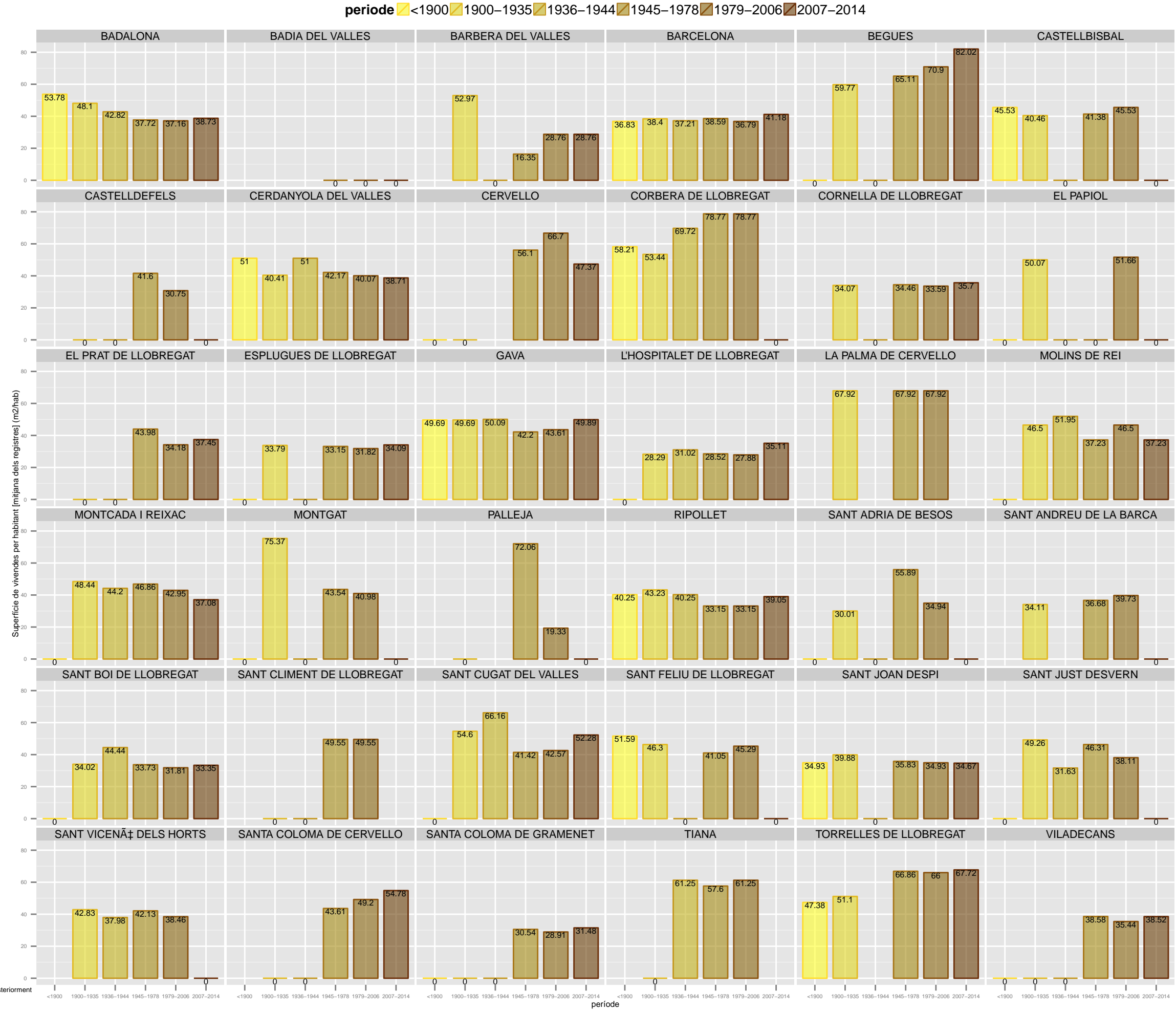


Superfície de vivendes per habitant [mitjana dels registres]. [Ús majoritari: INDUSTRIAL i MAGATZEM/ESTACIONAMENT]



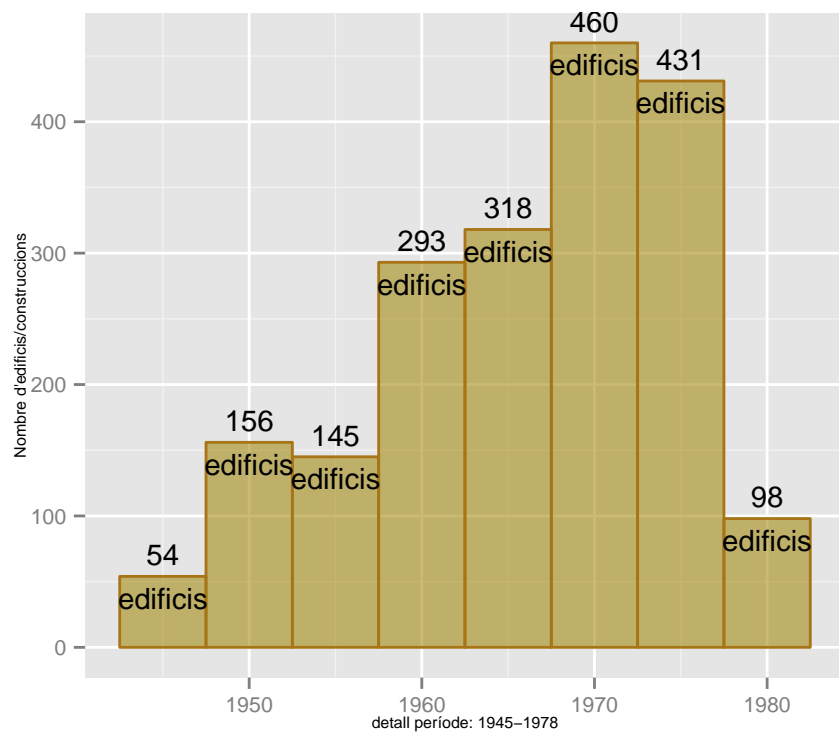
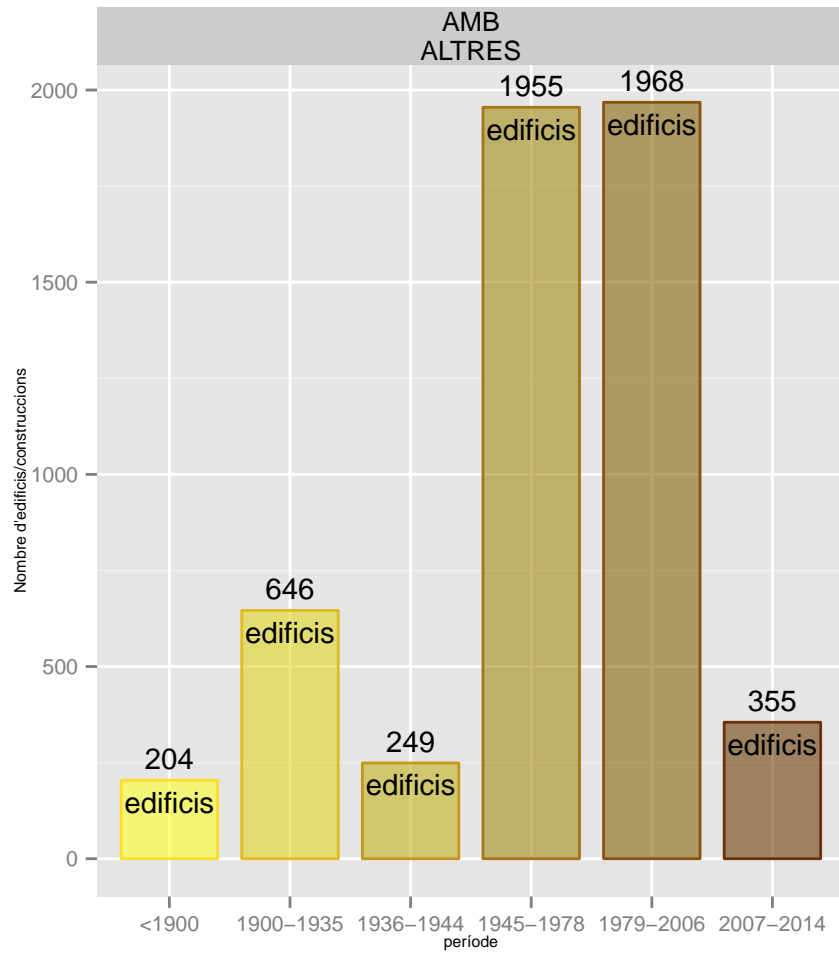
Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment



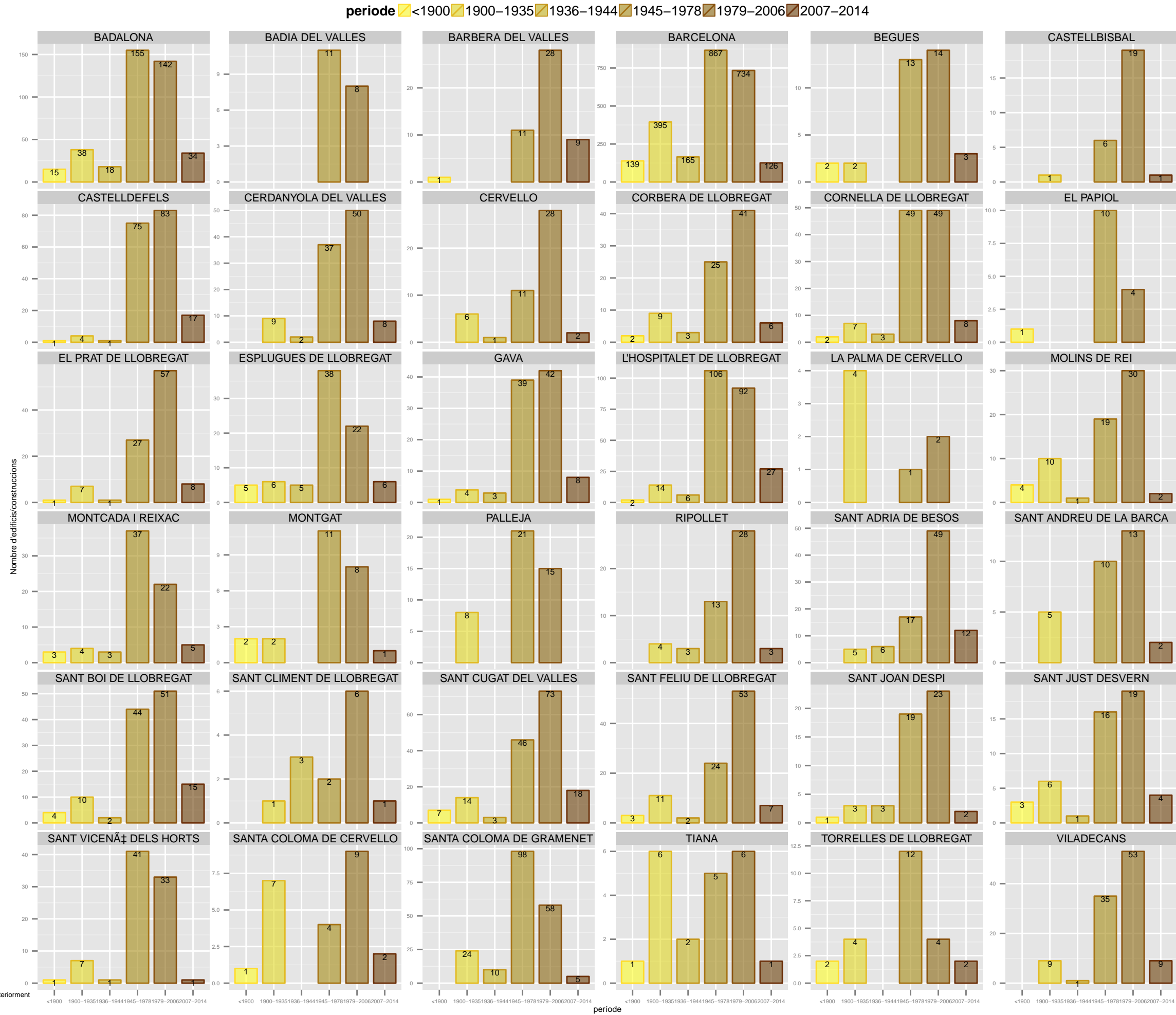
Dades utilitzades del Cadastre de 2014. | Shan filtrat els elements de menys de 1m² de superfície sobre rasant. | La classificació: 'ús' es refereix a ús principal de l'edifici.

Nombre d'edificis per període de construcció. [Ús majoritari: ALTRES]

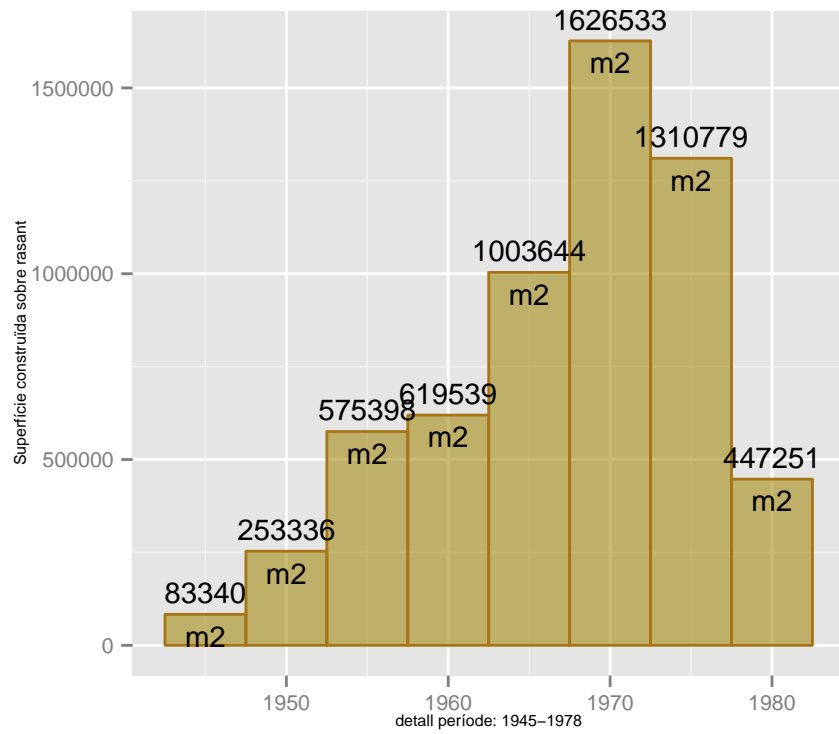
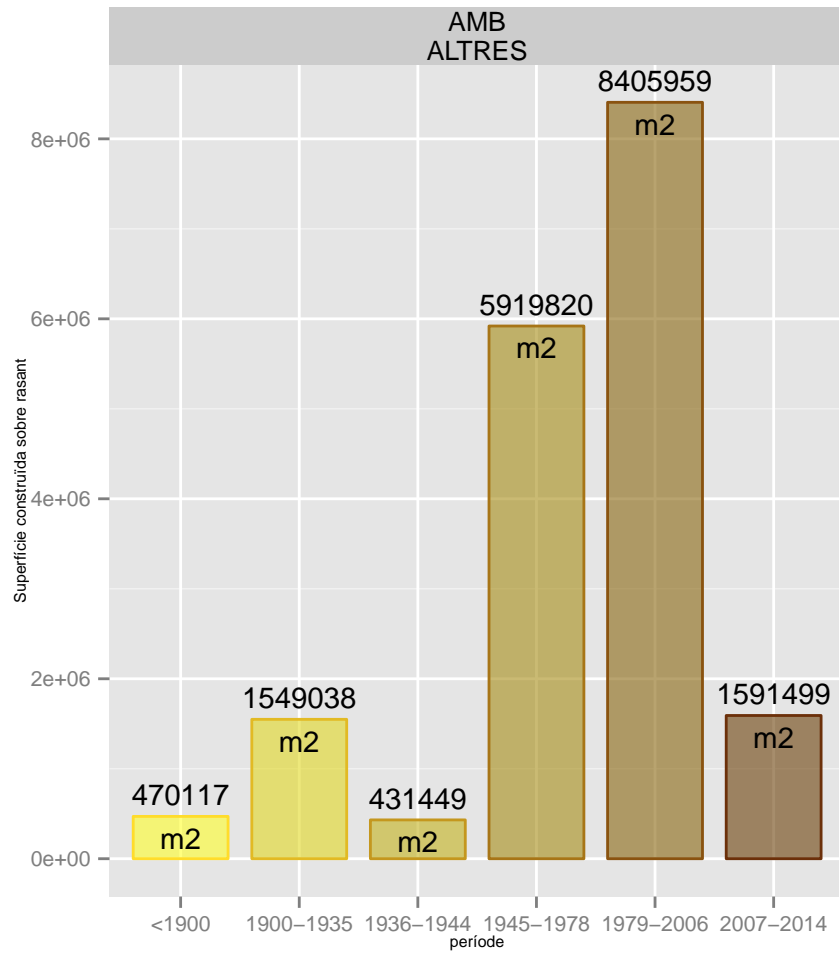


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

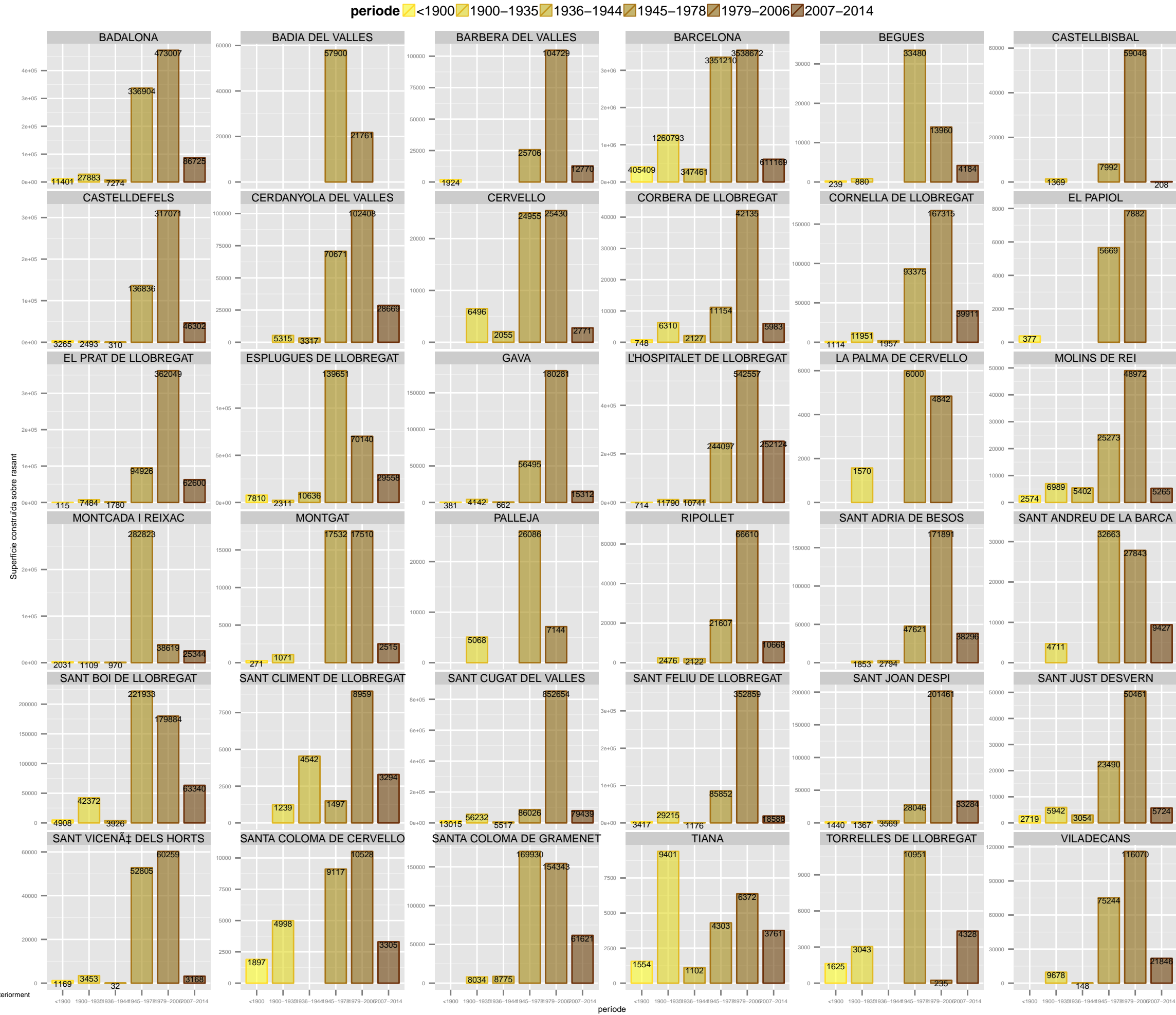


Superfície construïda sobre rasant període de construcció. [Ús majoritari: ALTRES]

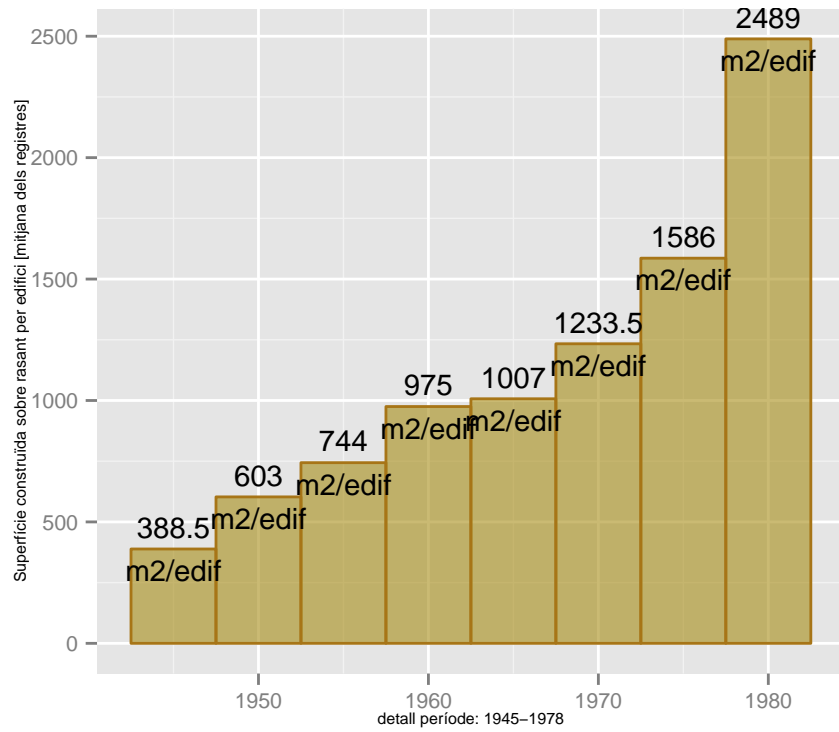
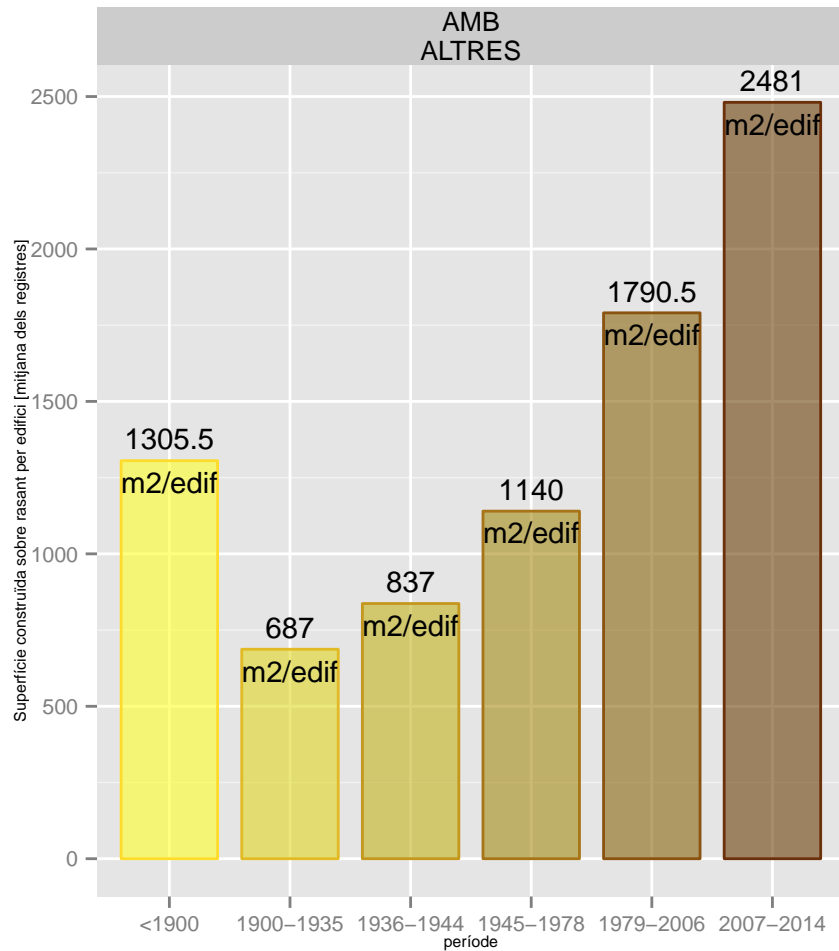


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerra i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

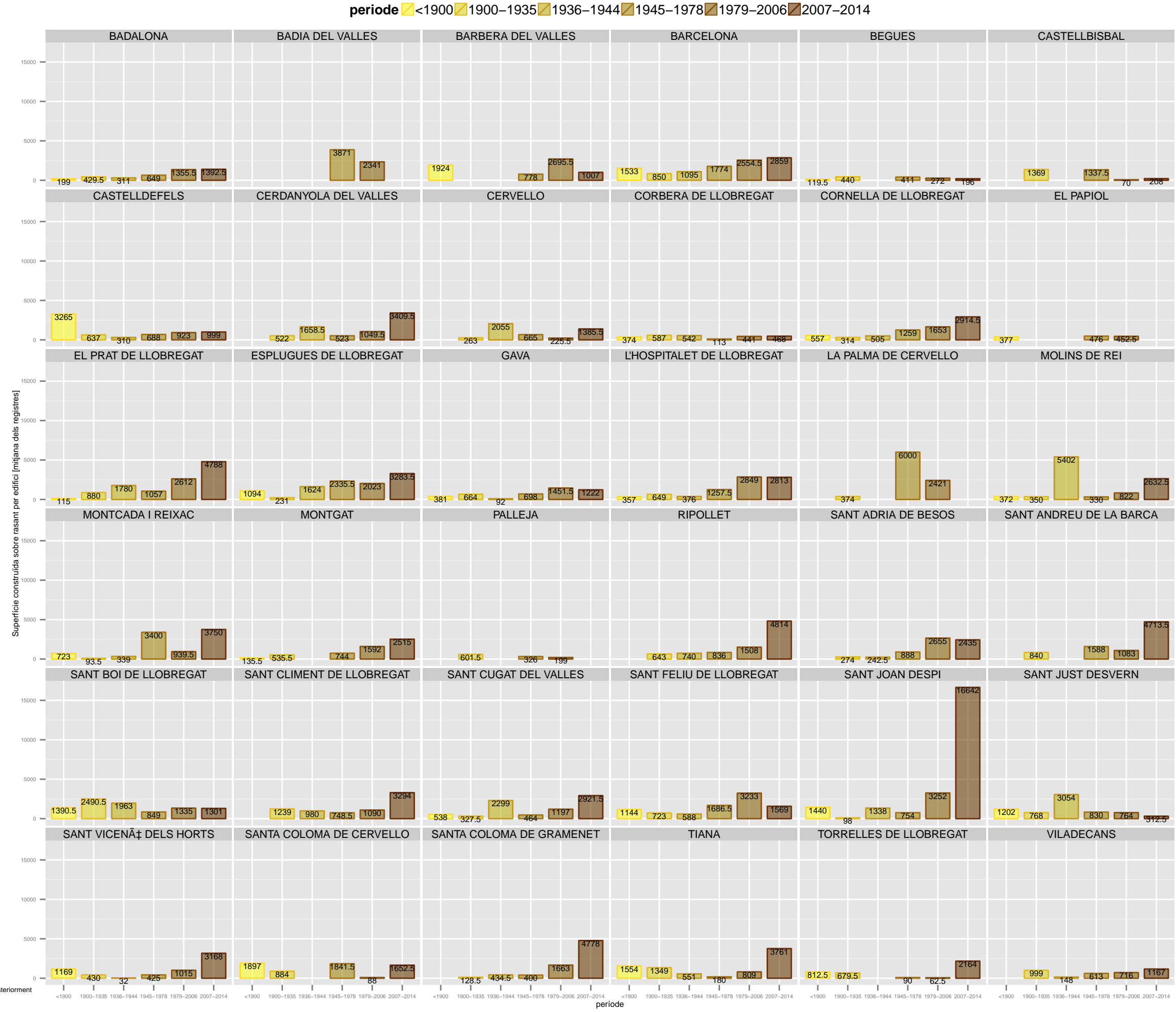


Superfície construïda sobre rasant per edifici [mitjana dels registres] i per període de construcció. [Ús majoritari: ALTRES]

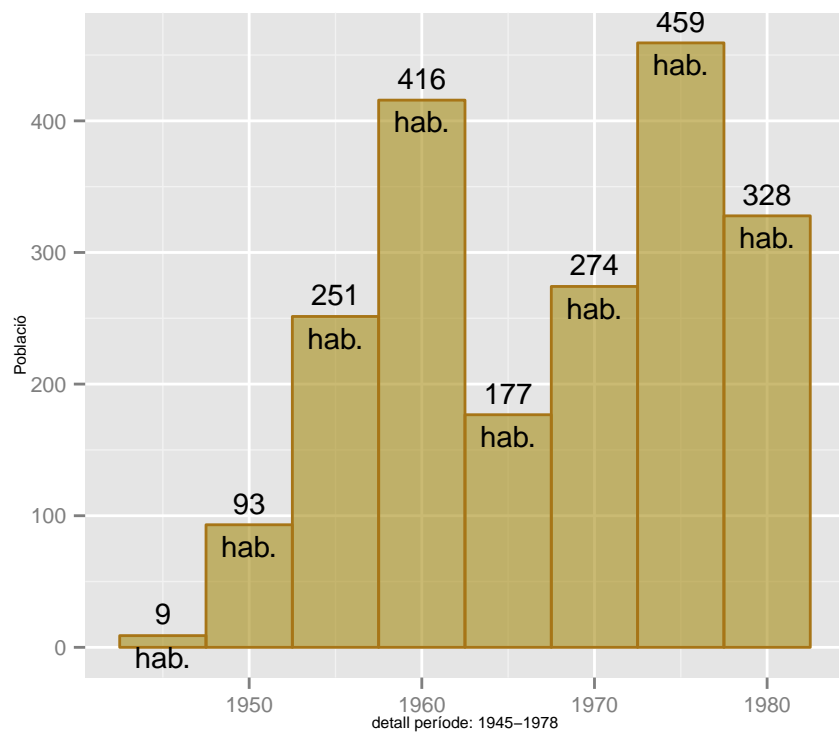
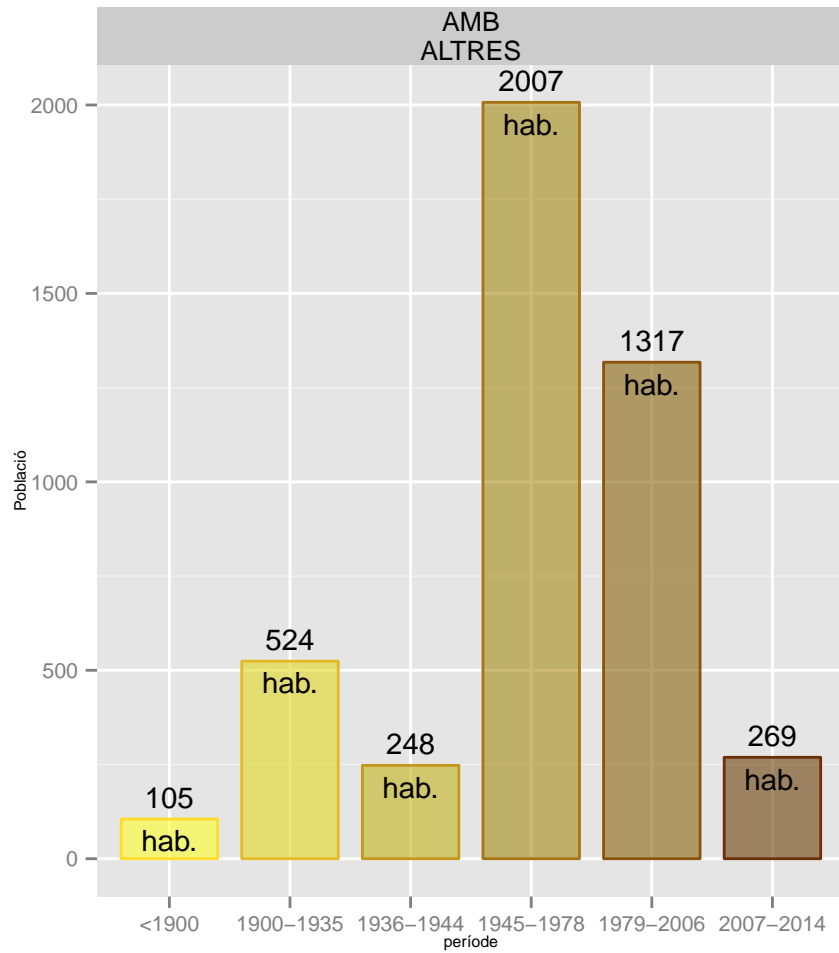


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

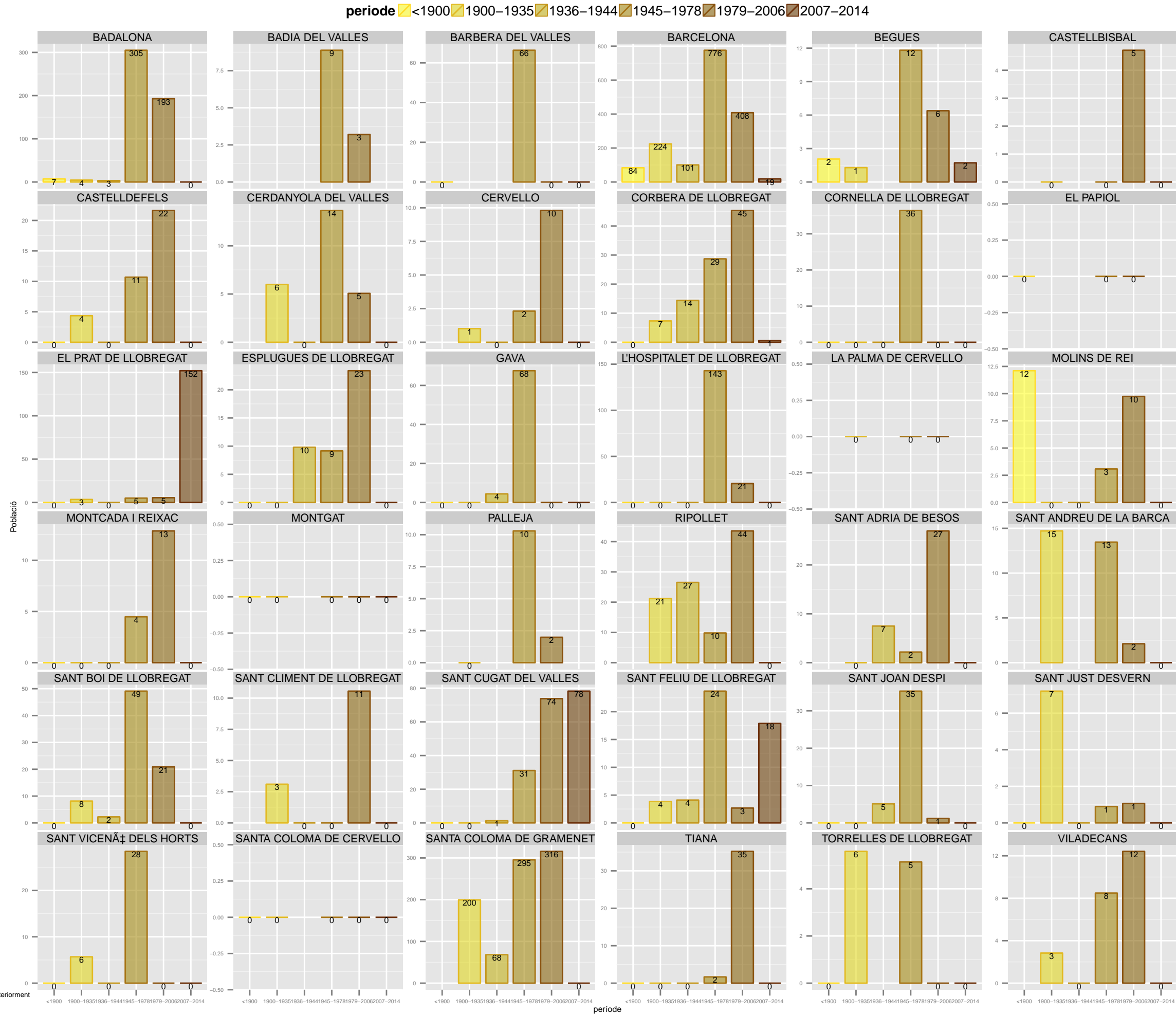


Població estimada (2011) per període de construcció. [Ús majoritari: ALTRES]

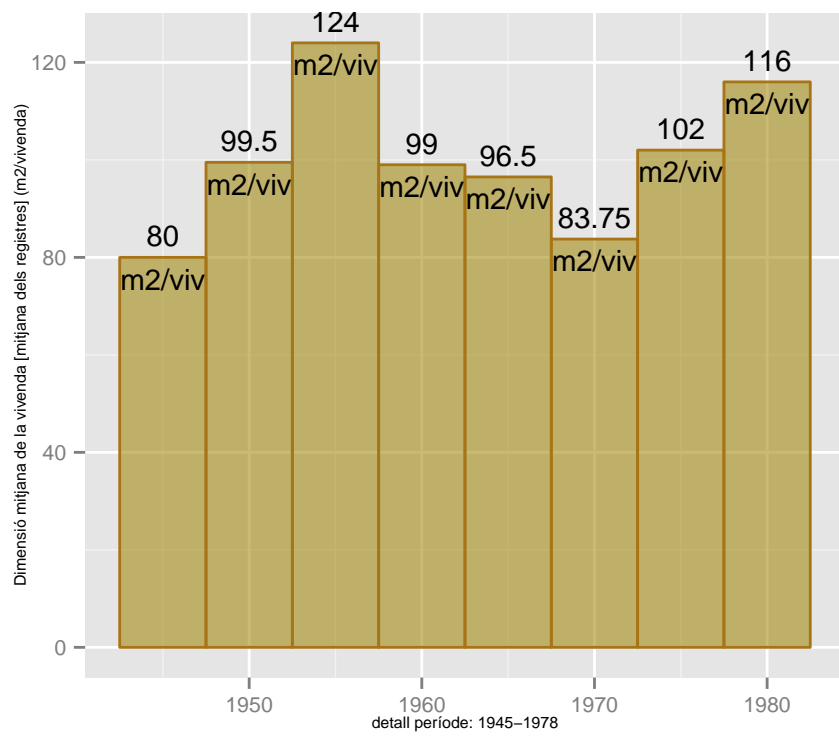
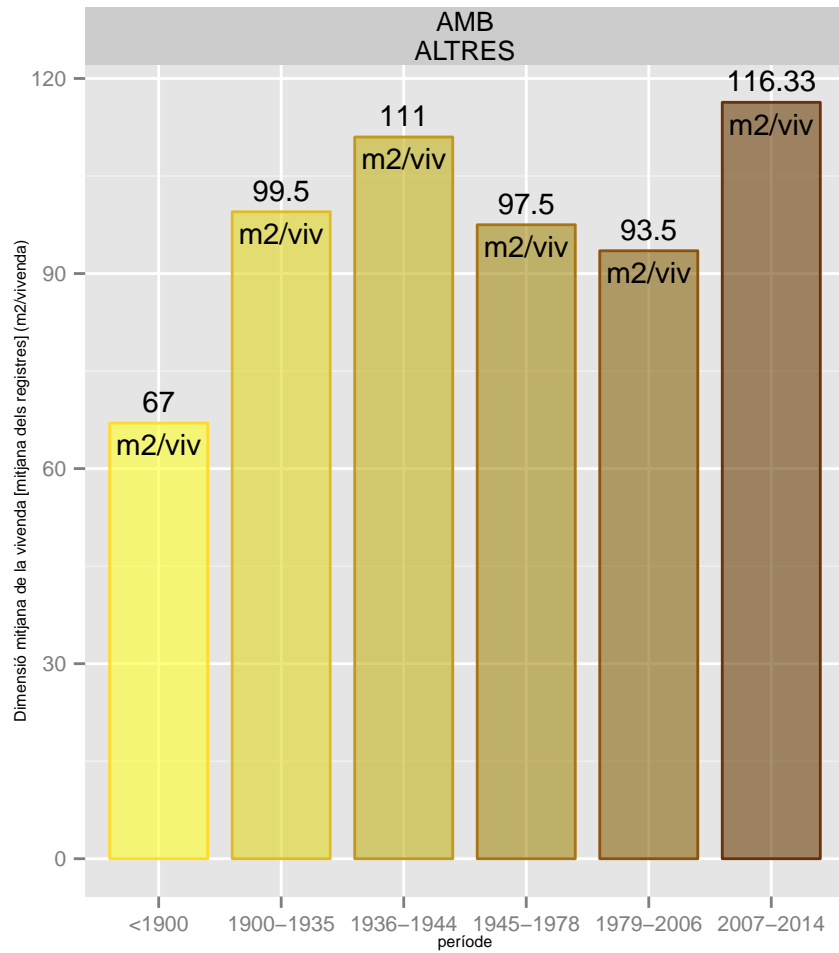


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

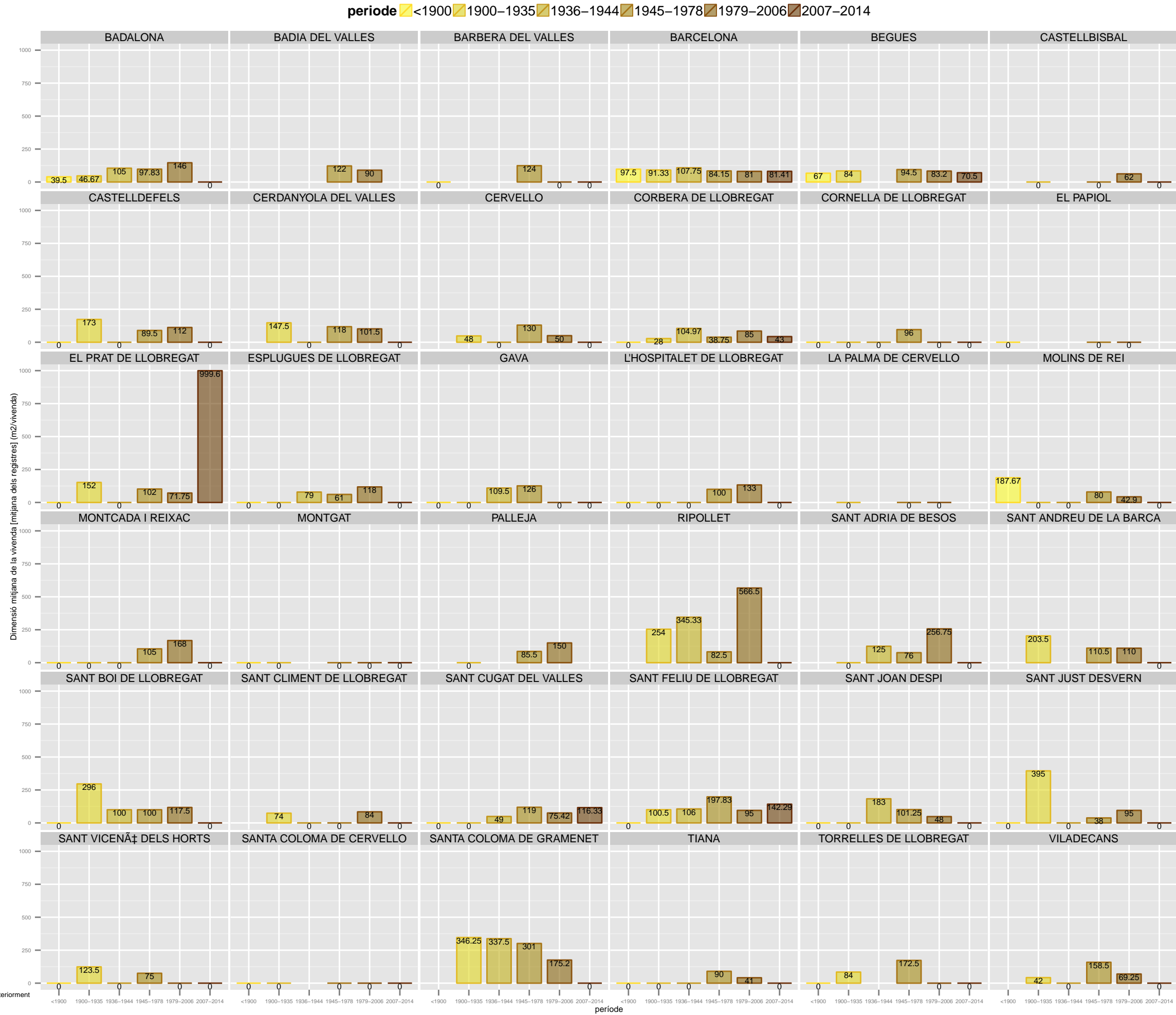


Dimensió mitjana de la vivenda [mitjana dels registres]. [Ús majoritari: ALTRES]

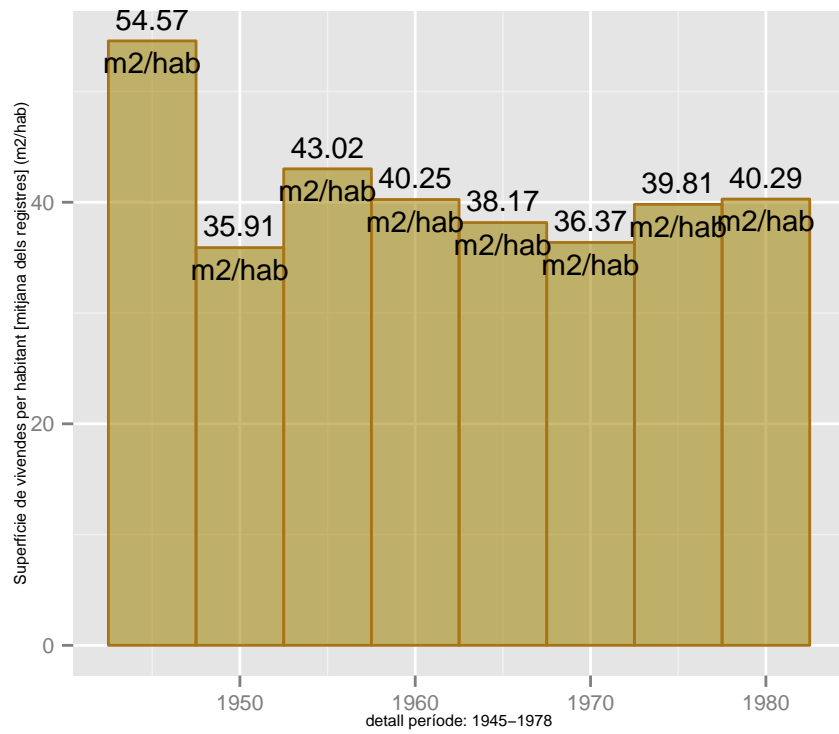
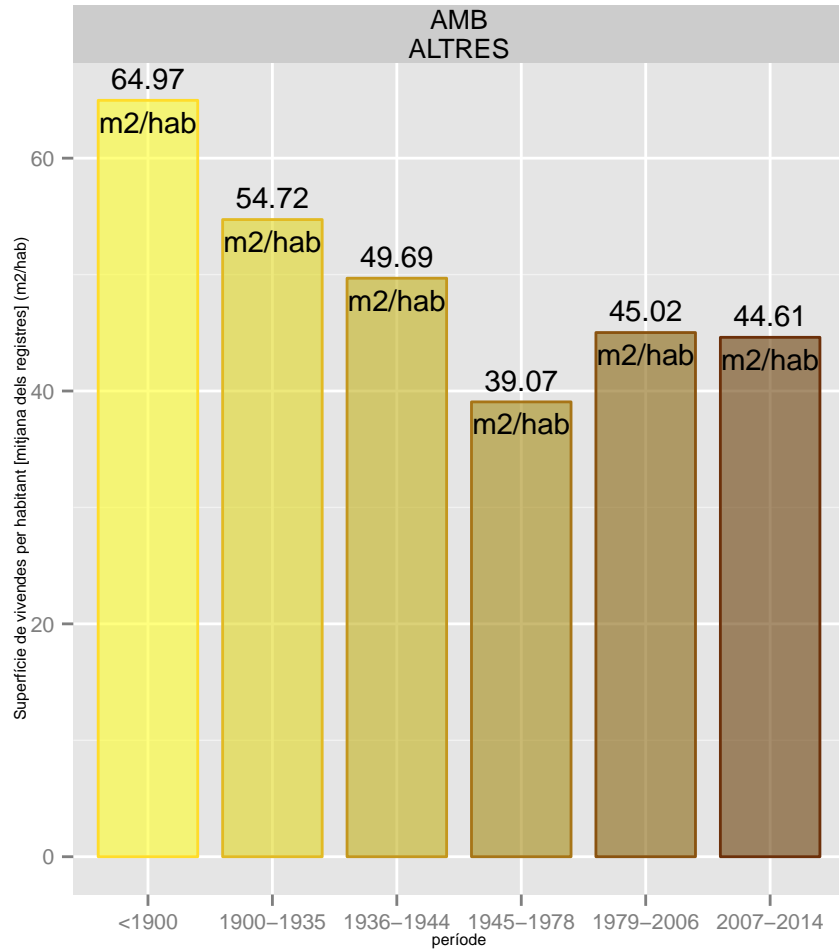


Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment

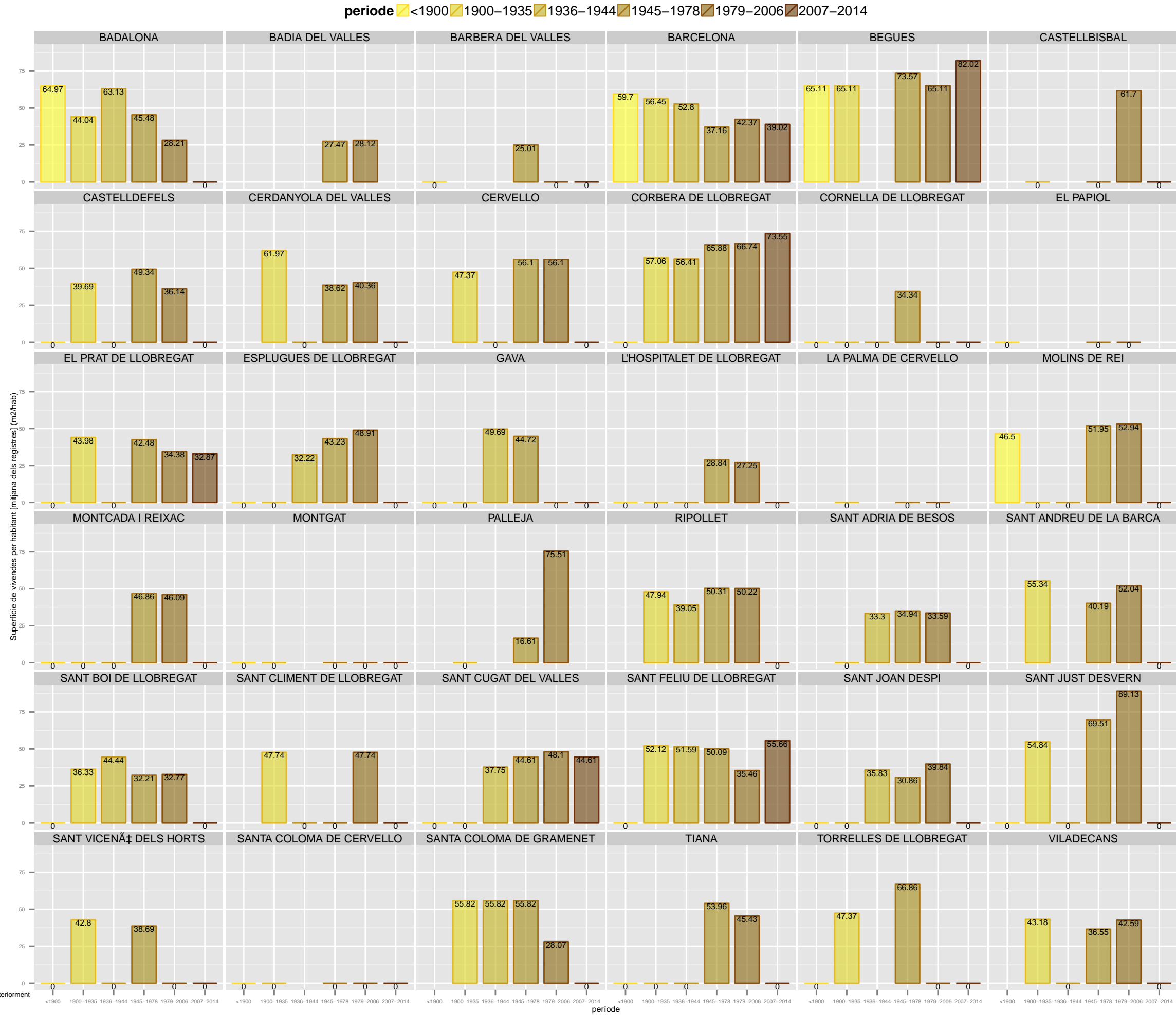


Superfície de vivendes per habitant [mitjana dels registres]. [Ús majoritari: ALTRES]



Període:

- <1900: edificacions fins el segle XIX
- 1900-1935: del segle XIX fins inici de la Guerra Civil
- 1936-1944: període Guerra Civil Espanyola i II Guerra Mundial
- 1945-1978: època post-guerres i expansió industrial
- 1979-2006: entrada del nou Pla General i de la primera norma tèrmica: NBE-CT-79
- 2007-2014: entrada del CTE: 314/2006, modificat parcialment amb el 1371/2007 i modificat també posteriorment



3.2. SSRe [Superfície construïda sobre rasant per edifici]

El valor de la mitjana d'aquest indicador és de 386 m²/edifici, tot i que si es fa el càlcul de la mitja aritmètica simple surt un edifici mig de 1.117 m²/per edifici (214.394.404 de m² totals construïts entre 191.967 edificis i construccions). Cal tenir en compte que si la distribució de la mostra no és uniforme la mitja aritmètica simple pot donar resultats desviats, per tant és un valor més precís el de la mitjana si està calculat amb tots els registres de la mostra.

En aquest sentit la mitjana dels edificis de l'AMB és de 386 m²/edifici (només considerant la superfície sobre rasant i sense tenir en compte els edificis o construccions de menys de 1 m² de superfície sobre rasant).

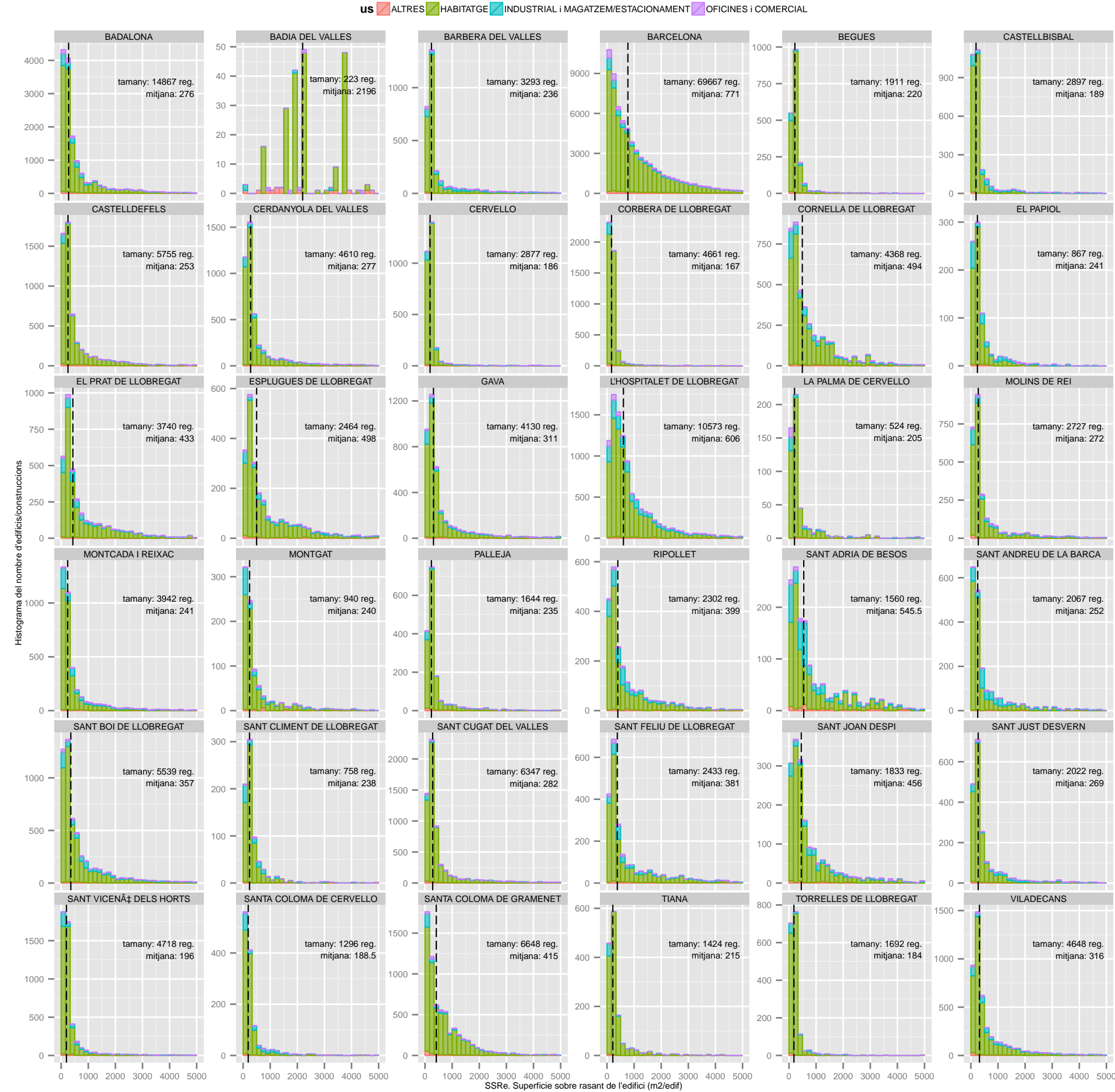
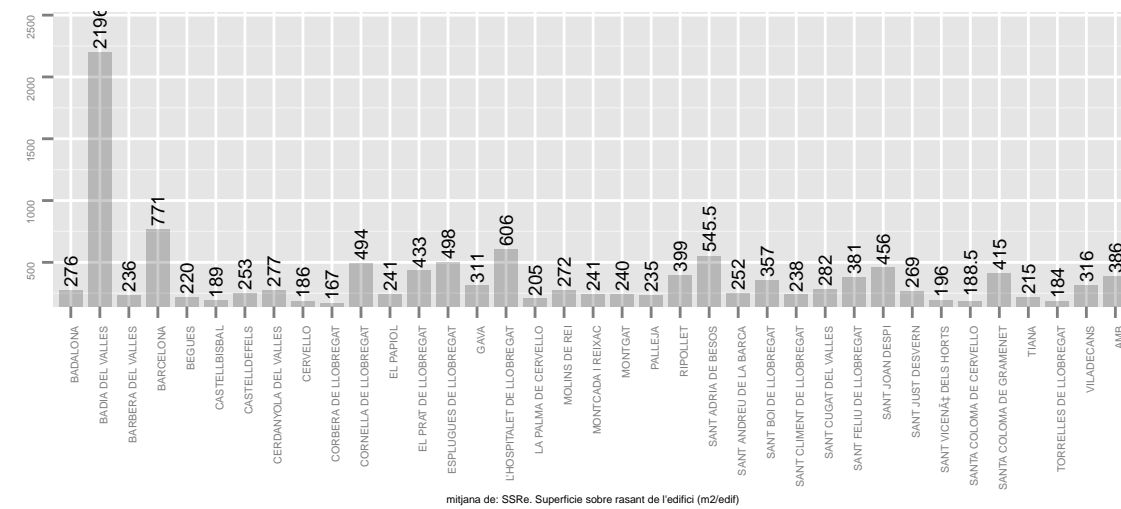
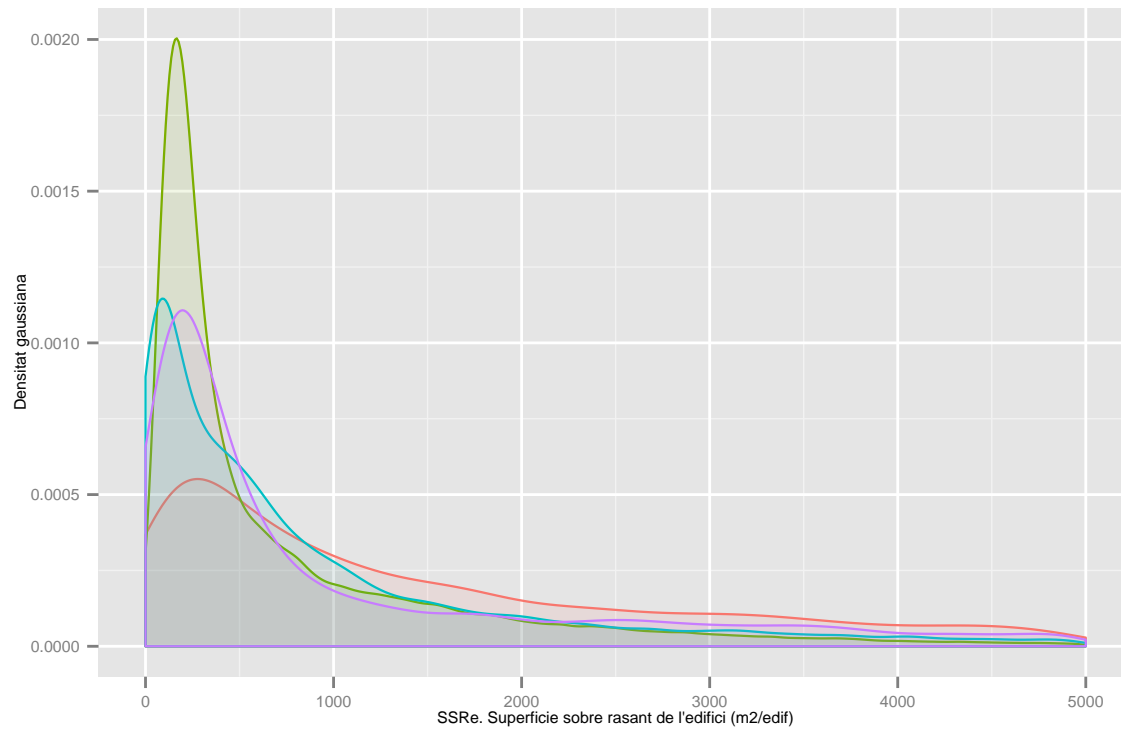
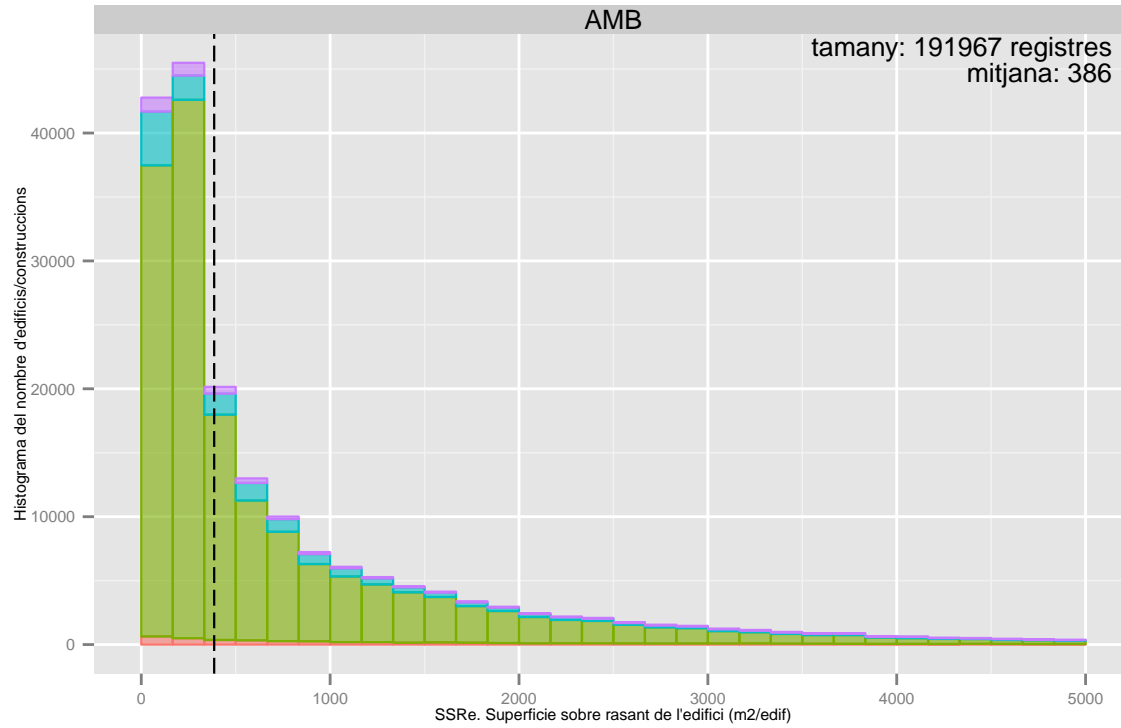
Cal tenir en compte que la unitat d'edifici o construcció vindrà donat en com estan registrats els edificis en el registre Cadastral, ja que es poden donar casos d'un únic registre per un complex d'edificis.

Observant el valor del SSRe segons els diferents municipis es pot observar com Badia del Vallès mostra el valor més alt amb 2.196 m² de SSRe, seguit de molt lluny per Barcelona (771 m²/edifici), L'Hospitalet de Llobregat (606 m²/edif) i Sant Adrià de Besòs (546 m²/edif). En l'altre extrem es situen Corbera de Llobregat (167 m²/edif), Torrelles de Llobregat (184m²/edif) o Cervelló (186 m²/edif) entre d'altres.

Incidència en el consum d'energia:

Per norma general els edificis més petits tenen major superfície de façana per unitat de sostre sobre rasant, fet que implica que siguin edificis més exposats als elements exteriors com la temperatura exterior, vent i radiació solar i per tant acostumen a tenir major risc de pèrdues o guanys de temperatura interior en funció de l'època de l'any. Per altra banda edificis amb major nombre de vivendes (i per tant més compactes) acostumen a ser més eficients des del punt de vista del consum en calefacció/refrigeració.

SSRe. Superfície sobre rasant de l'edifici (m2/edif): AMB



3.3. Any de construcció

Aquest indicador mostra l'*any de construcció ponderat* de l'edifici, que és l'any de construcció mig de l'edifici en base a la superfície construïda de les unitats constructives en el cas de que l'edifici estigui format per varies unitats constructives de diferent antiguitat.

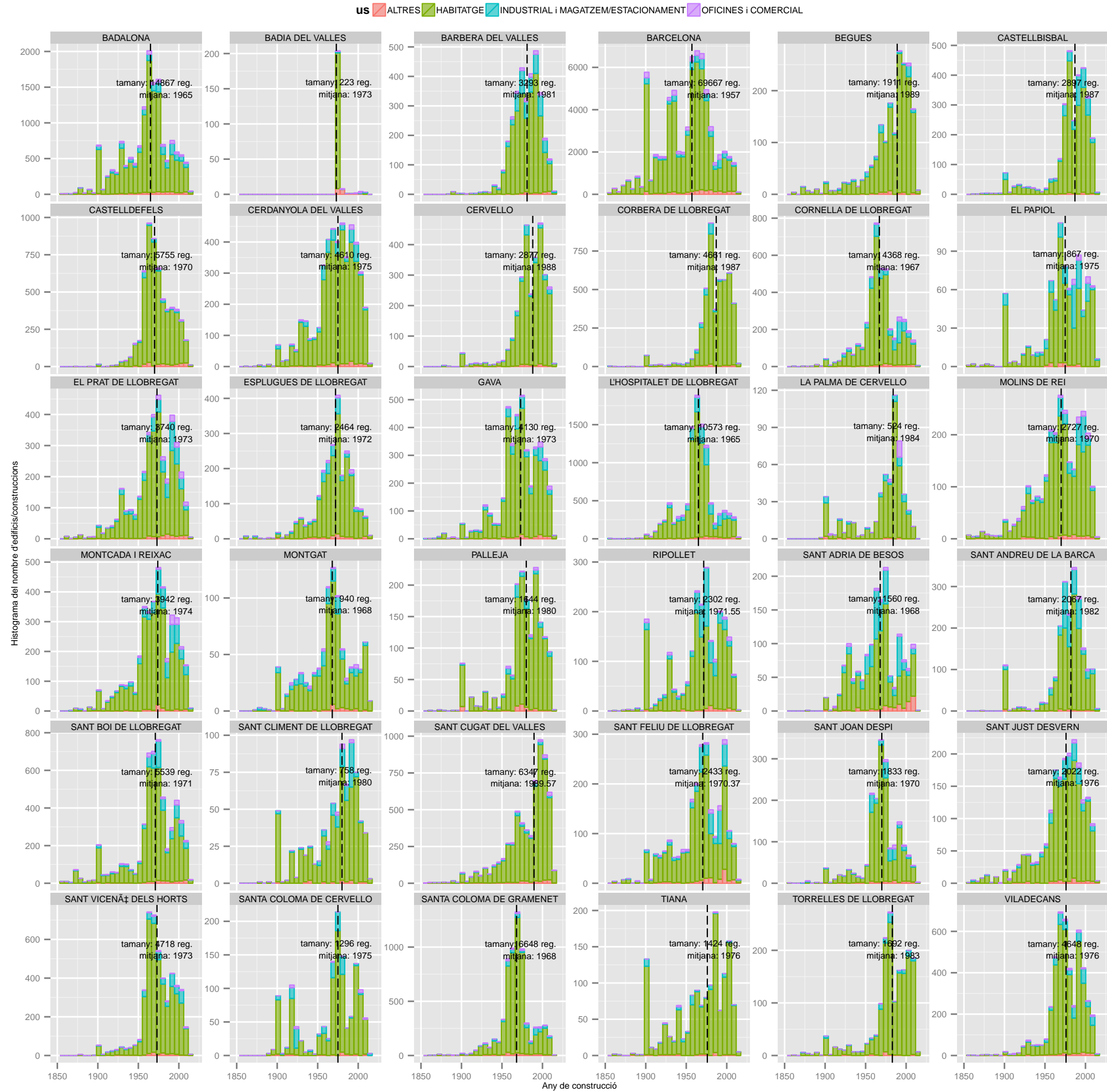
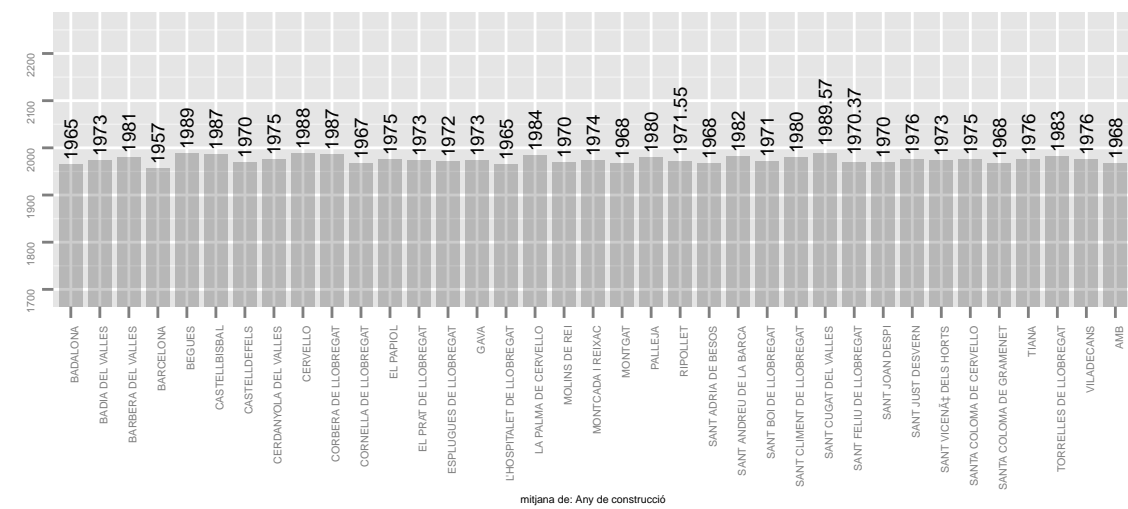
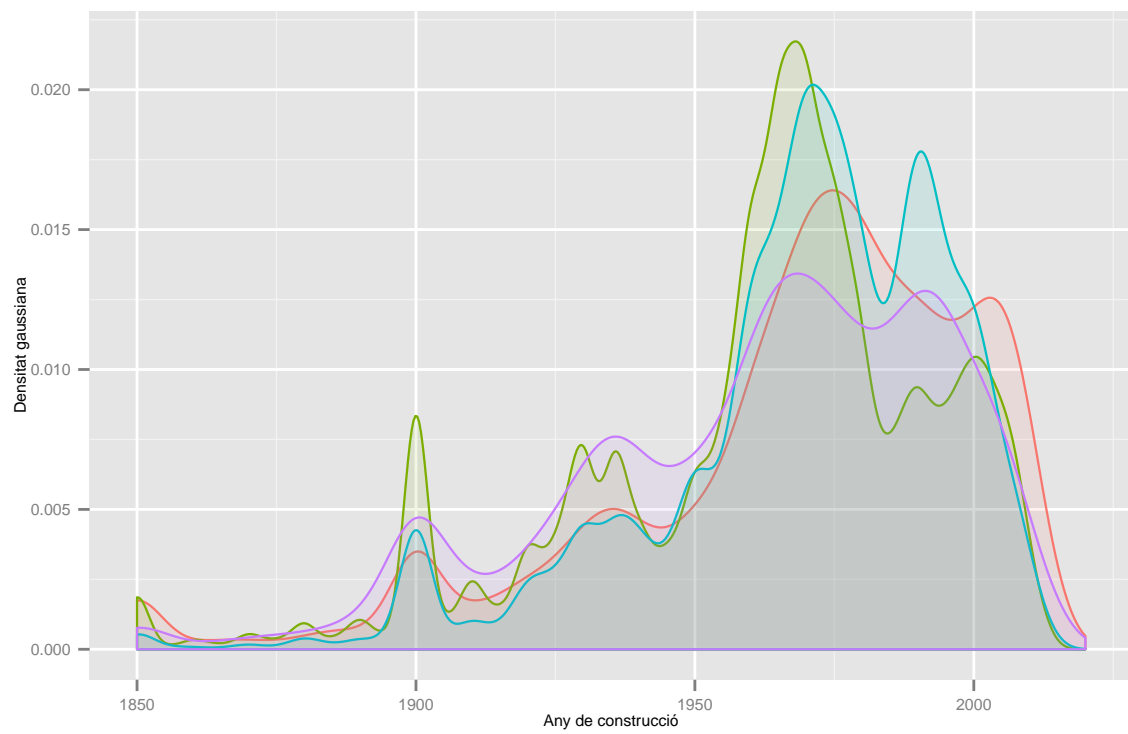
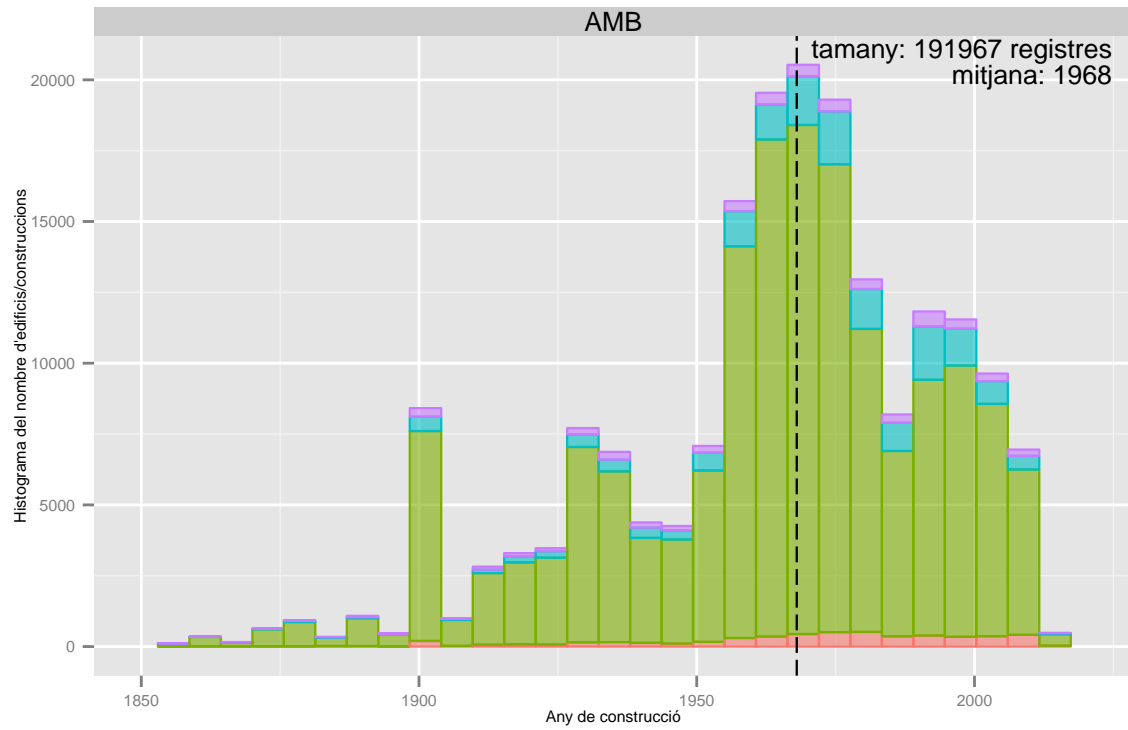
Es pot observar com la mitjana de l'any de construcció per tots els edificis de l'AMB data del 1968, per tant estem amb un parc d'edificis que comença a ser antic amb més de 40 anys i anteriors a les normatives NBE-CT-79 i òbviament al CTE, tenint en compte que deu haver una part important d'aquests que encara no s'han rehabilitat o que moltes de les rehabilitacions fetes potser no han tingut en compte possibles millores d'eficiència energètica, aleshores cap esperar que la rehabilitació d'una part important d'aquests edificis serà necessària en els propers anys.

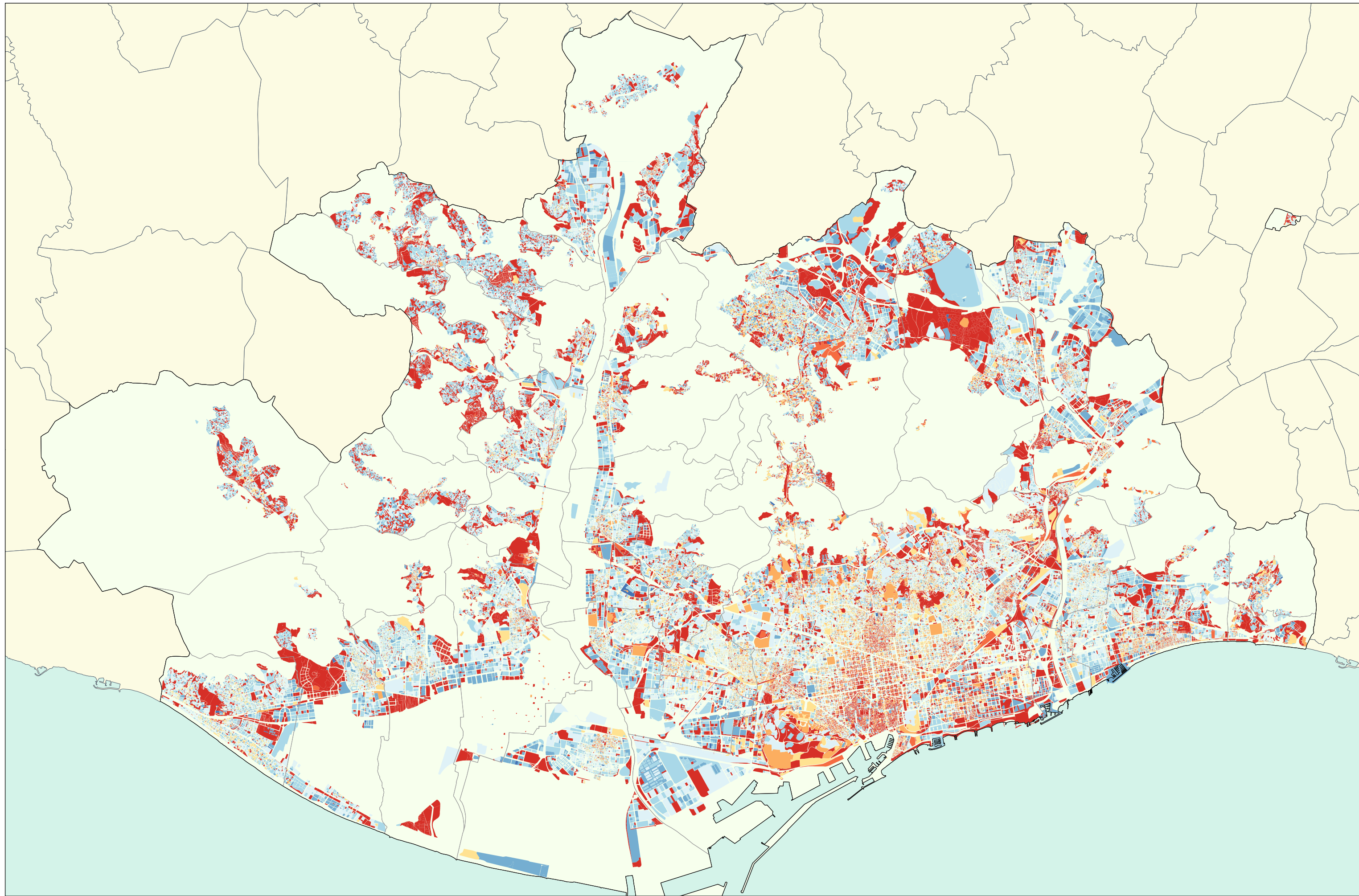
Observant les dades per municipi, és Begues i Sant Cugat del Vallès els que tenen menor antiguitat, amb una mitjana de l'any de construcció de 1989 pels dos. En canvi el municipi amb major antiguitat és Barcelona amb l'any de 1957.

Incidència en el consum d'energia:

Una antiguitat major implicarà (excepte determinades excepcions) un pitjor aïllament i per tant seran edificis –per norma general- amb major demanda energètica.

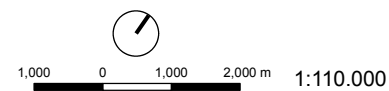
Any de construcció: AMB





Any ponderat de construcció

■ < 1900	■ 1900	■ 1901 - 1920	■ 1921 - 1940	■ 1941 - 1960	■ 1961 - 1980	■ 1981 - 2000	■ 2001 - 2010	■ > 2010
---	---	---	---	---	--	--	---	--



3.4. Dimensió mitja de la vivenda

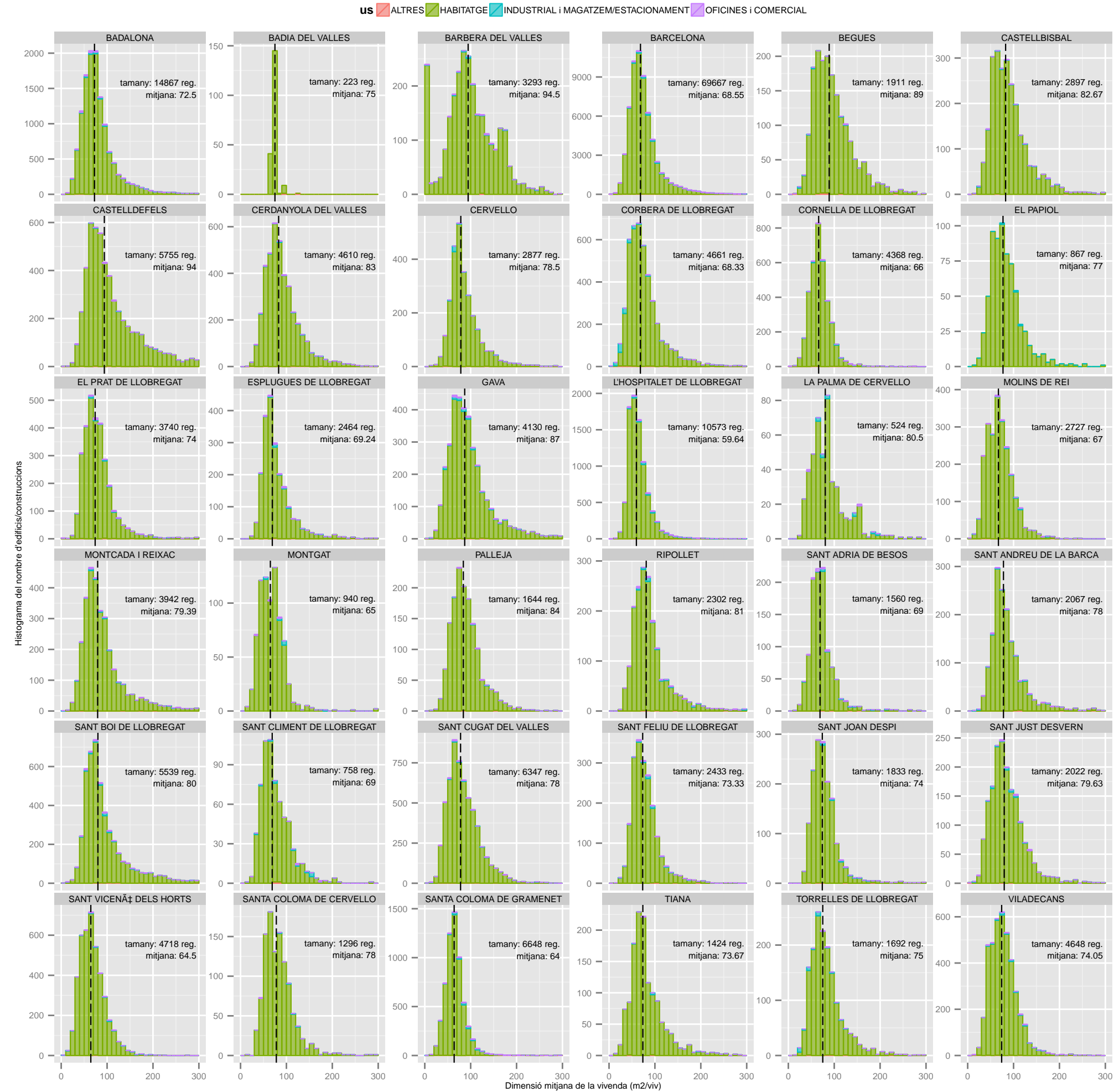
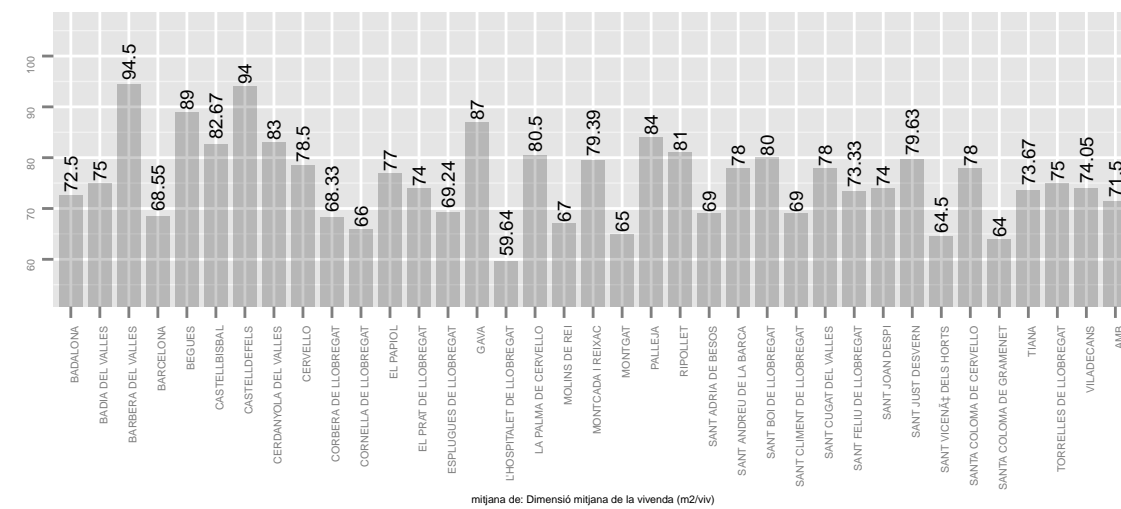
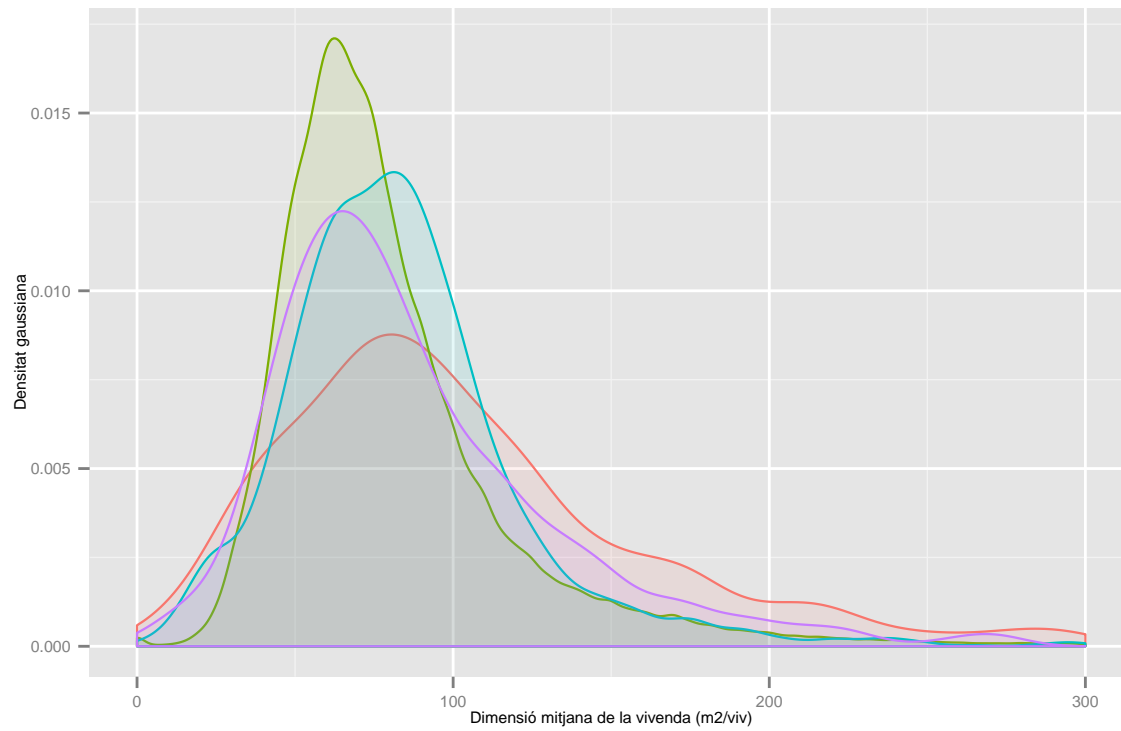
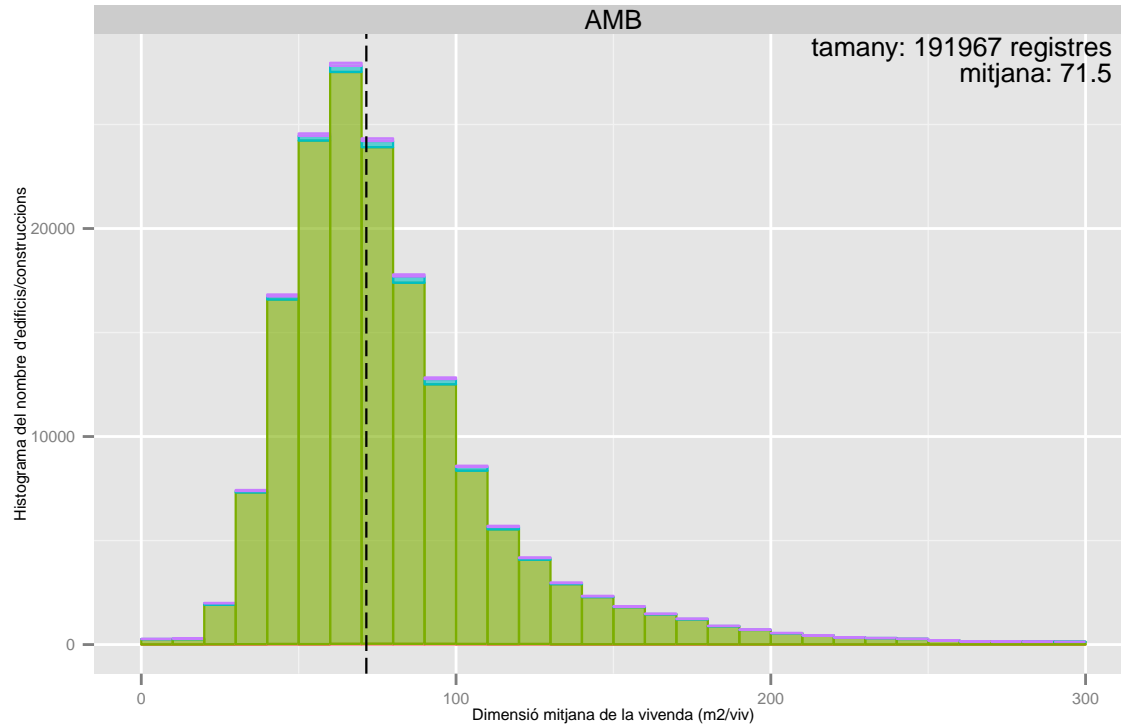
La mida de la vivenda mitjana tipus a l'AMB és de 71,5 m². A la gràfica de la pàgina següent es pot veure la distribució de la superfície mitjana de la vivenda. Cal comentar que també s'han tingut en compte les vivendes que poden haver en edificis d'altres usos majoritaris diferents al d'habitatge, com: oficines, comerços, o fins i tot industrial, etc...

En termes individuals, el municipi amb les vivendes més grans és Barberà del Vallès, Castelldefels i Begues amb dimensions mitjanes de 94,5; 94 i 89 m²/vivenda; per la banda baixa es troba L'Hospitalet de Llobregat amb 59,6 m²/viv.

Incidència en el consum d'energia:

La dimensió de l'habitatge és un paràmetre que està molt correlacionat amb el consum energètic. Així vivendes grans acostumen a tenir una major demanda de calefacció/refrigeració així com d'il·luminació.

Dimensió mitjana de la vivenda (m2/viv): AMB



3.5. Superfície de vivenda per habitant

Tot i que no es tenen accés a les dades de població censada per vivenda o edifici, s'ha fet una estimació d'aquesta dada repartint la població censada de cada barri o secció censal en el nombre de vivendes de cada zona. Amb aquesta xifra i la superfície construïda de vivendes de cada edifici i municipi, es pot estimar aleshores la superfície de vivenda per cada habitant censat, que en el cas del conjunt de l'AMB és de 39,76 m²/habitant.

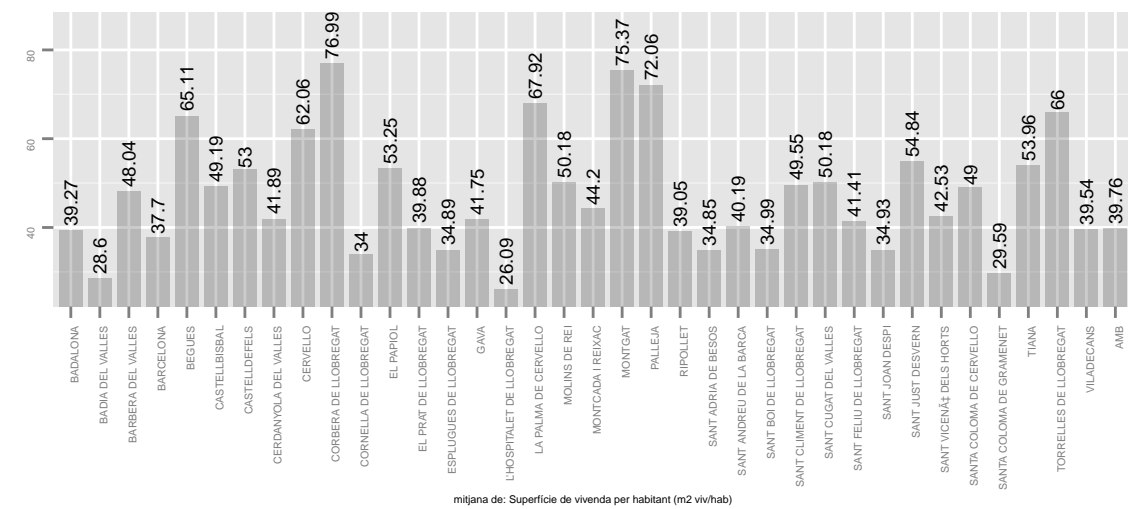
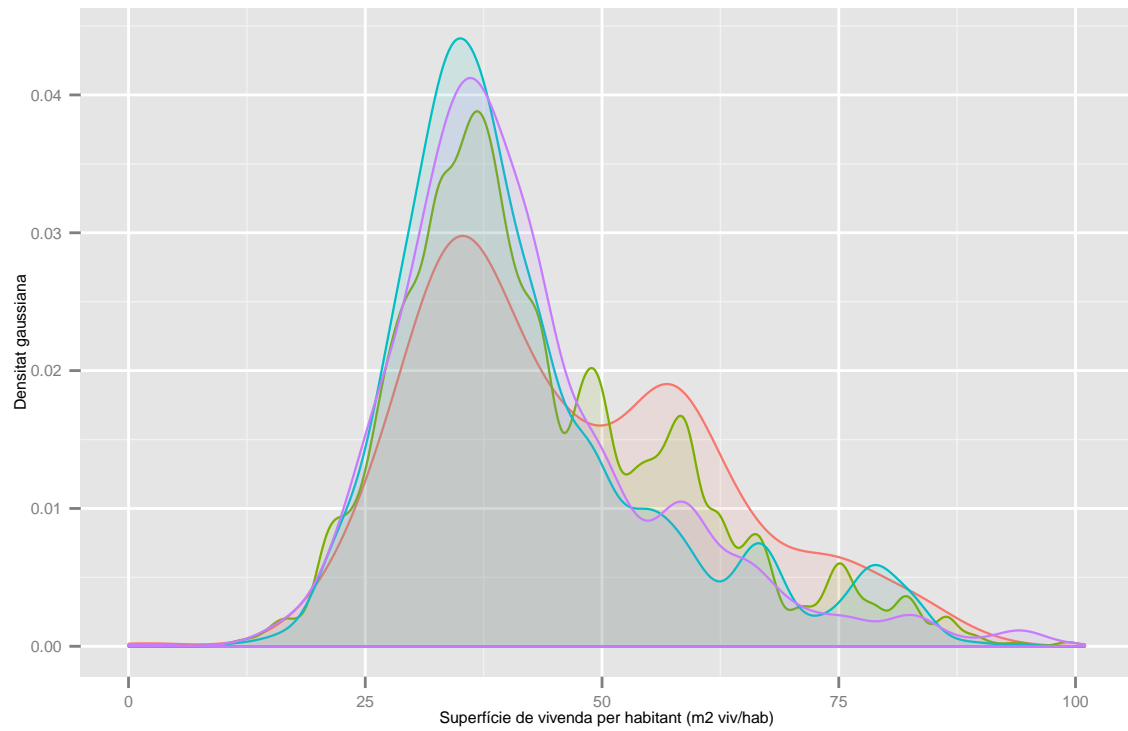
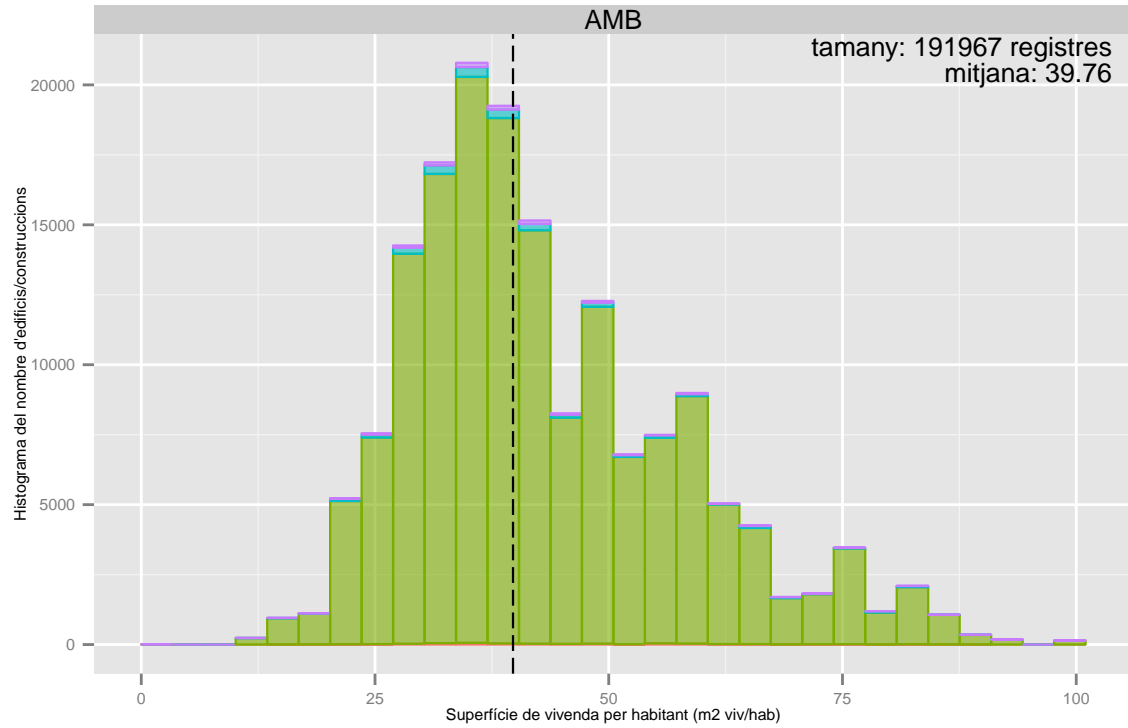
A la gràfica següent es mostren les diferències entre municipis, també cal comentar que també s'han tingut en compte les vivendes que poden haver en edificis d'altres usos majoritaris diferents al d'habitatge, com: oficines, comerços, o fins i tot industrial, etc...

En termes individuals, el municipi amb major superfície de vivenda per habitant és Corbera de Llobregat amb quasi 77 m²/hab, seguit de Montgat (75 m²/hab) i Pallejà (72 m²/hab). Per contra els que menys tenen són: L'Hospitalet del Llobregat (26 m²/hab), Badia del Vallès (29 m²/hab) i Santa Coloma de Gramenet (a prop dels 30 m²/hab).

Incidència en el consum d'energia:

La dimensió de l'habitatge i el nombre de persones que hi viuen són paràmetres que estan molt correlacionats amb el consum energètic. Així superfícies grans de vivendes amb poques persones implica major consum de calefacció/refrigeració, mentre que habitatges de menors dimensions o amb major ocupació generalment respon a un menor consum energètic per habitant.

Superfície de vivenda per habitant (m2 viv/hab): AMB



us ALTRES HABITATGE INDUSTRIAL I MAGATZEM/ESTACIONAMENT OFICINES I COMERCIAL



3.6. Alçada mitja ponderada dels edificis

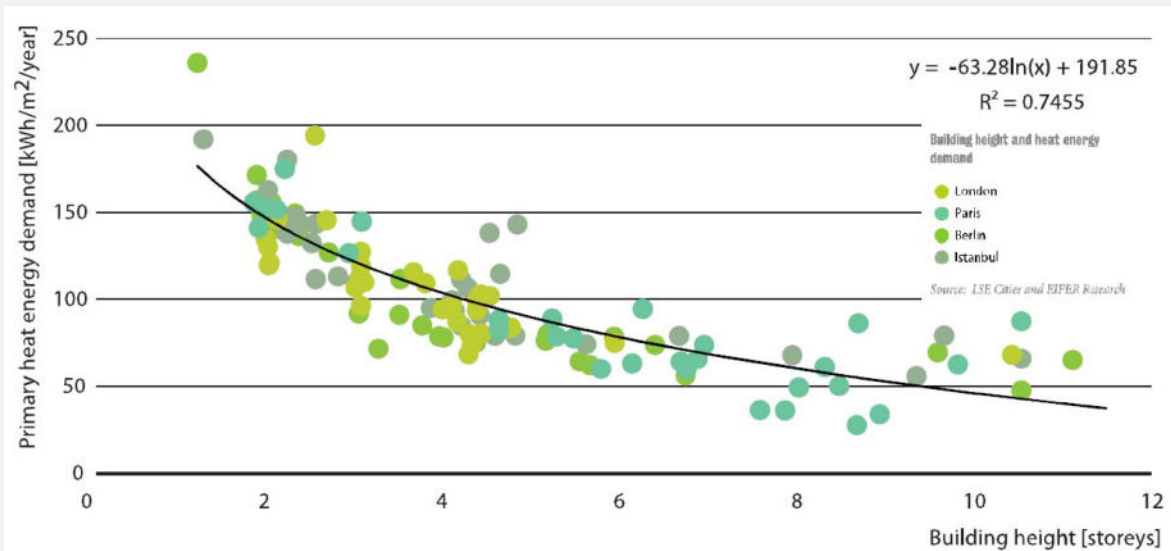
Aquest indicador representa l'alçada mitja dels edificis, cal tenir en compte que un edifici pot tenir diferents alçades en funció dels diferents elements que hi tingui a la coberta o de les diferents alçades de les unitats constructives que conformen l'edifici (si en té més d'una). En aquest sentit s'opta per l'alçada mitja com la més representativa per un anàlisi de teixits urbans en comptes d'analitzar altres paràmetres com l'alçada màxima dels edificis.

Cal tenir en compte que metodològicament s'ha ponderat l'alçada mitja dels edificis segons la superfície construïda de cadascuna de les unitats constructives per tal de tenir una alçada mitja més equilibrada respecte el conjunt de construccions que puguin conformar un edifici.

Els municipis amb una alçada mitja ponderada major són Badia del Vallès (casi 24 m), Barcelona (14,6 m), L'Hospitalet de Llobregat (12,9 m) i Cornellà del Llobregat amb Santa Coloma de Gramenet (1mb 10 m tots dos). Els més baixos són Begues i Corbera de Llobregat amb 6,18 i 6,33 m cadascun.

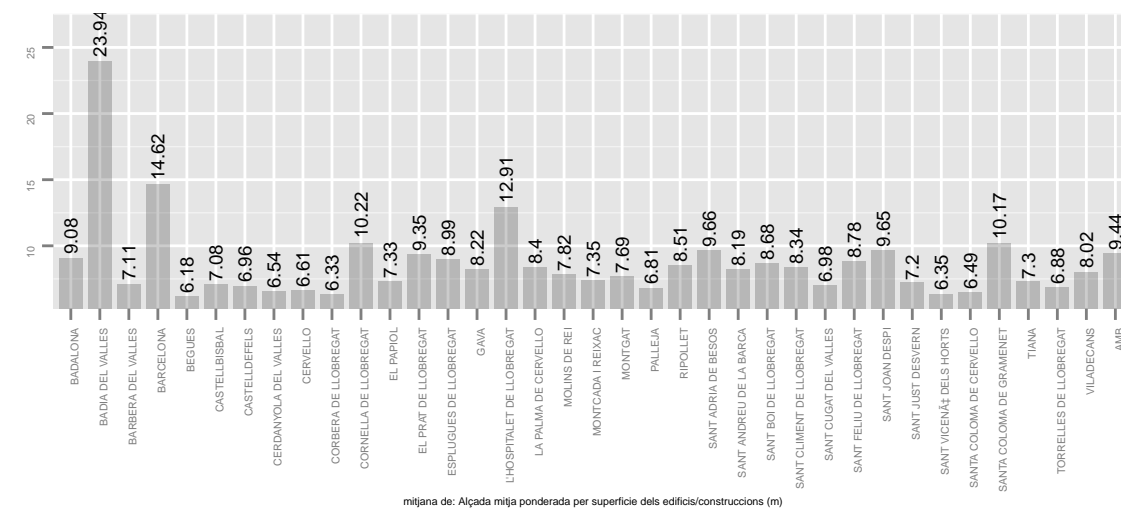
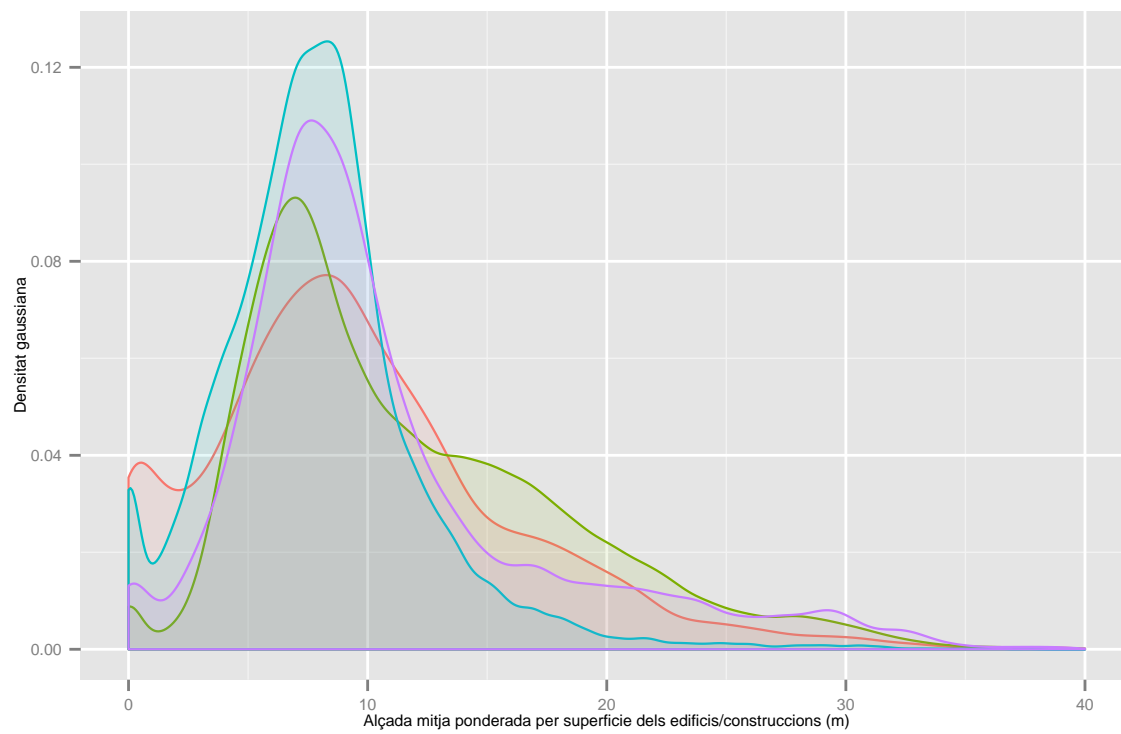
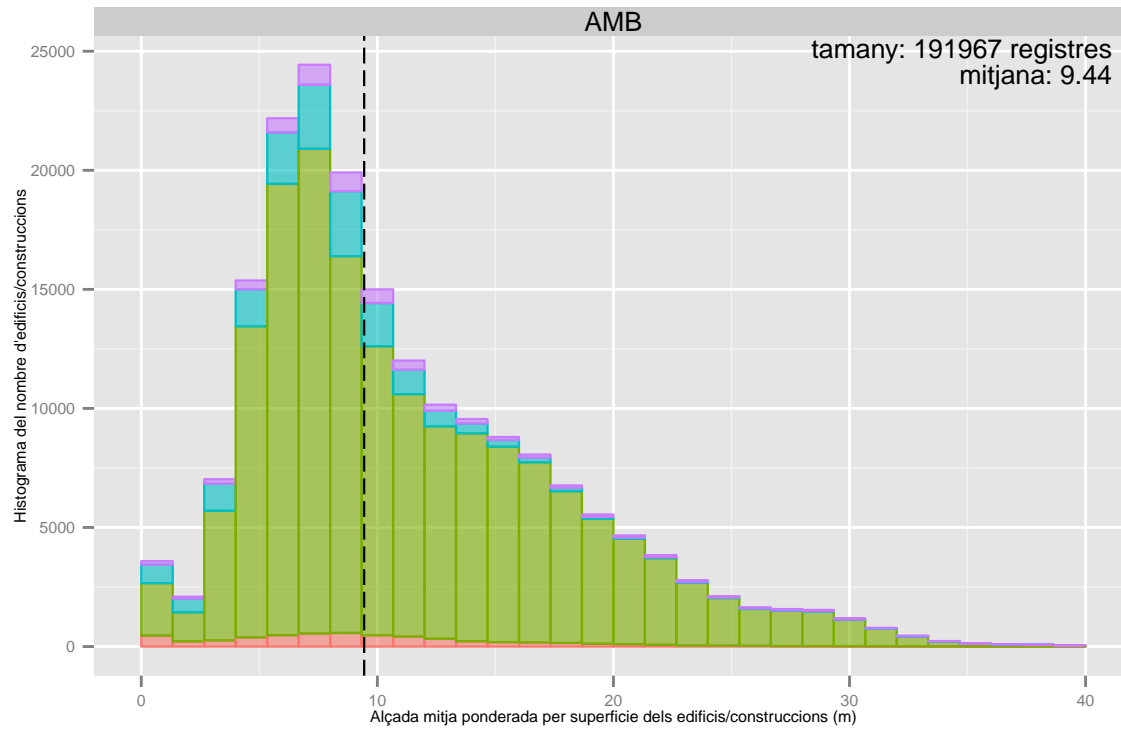
Incidència en el consum d'energia:

Per norma general una major alçada de l'edifici implica en un menor consum d'energia de calefacció, segons un estudi de la EIFER (European Institute for Energy Research). Tot i això no sempre edificis més alts consumeixen menys ja que el consum d'energia també està molt relacionat amb la relació alçada/superfície en planta o l'esveltesa de l'edifici,

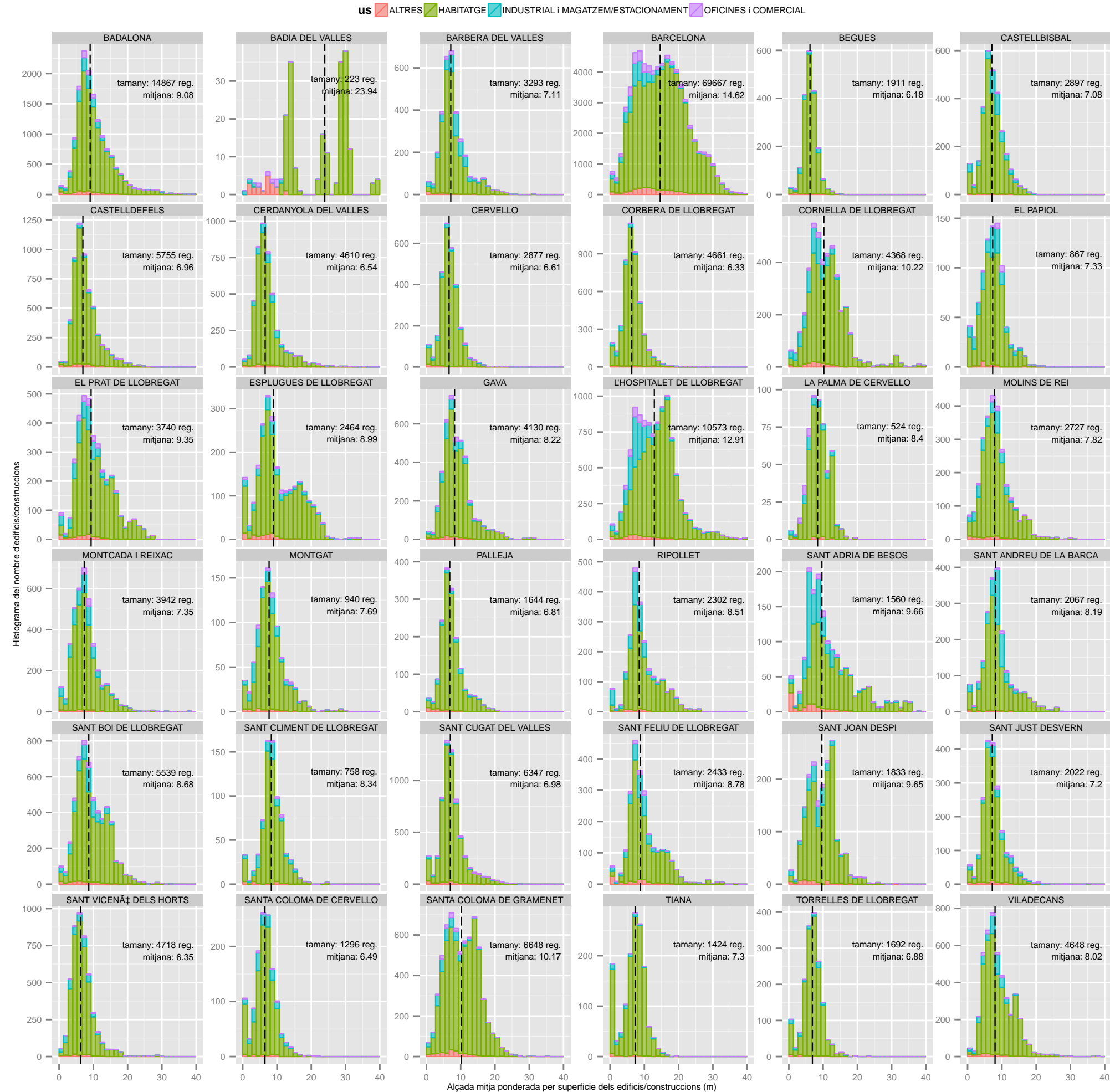


FONT: LSE Cities Seminar - Cities and Energy, EIFER

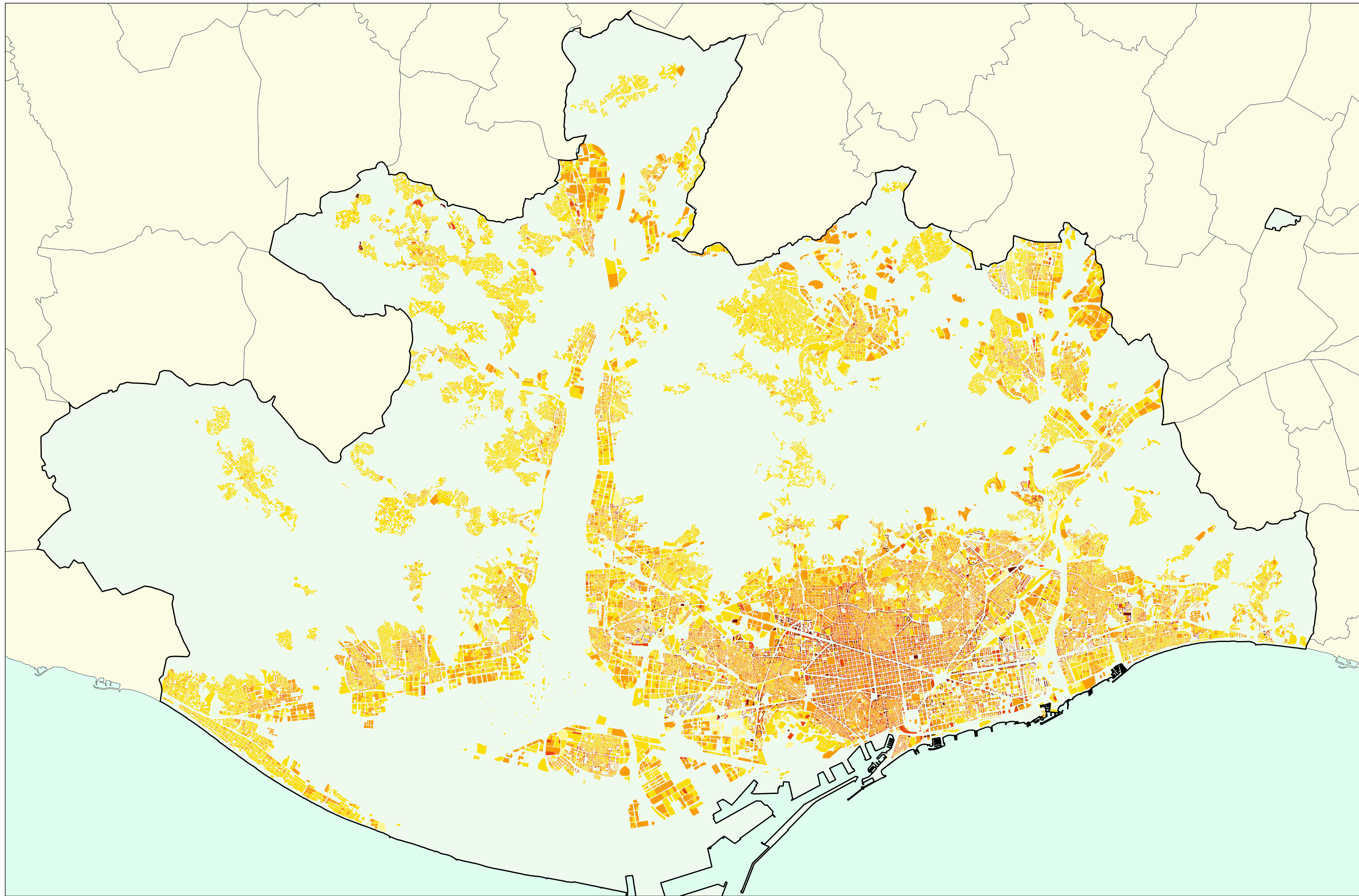
Alçada mitja ponderada per superfície dels edificis/construccions (m): AMB



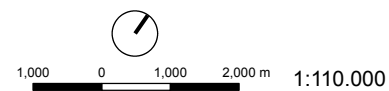
mitjana de: Alçada mitja ponderada per superfície dels edificis/construccions (m)



Dades utilitzades del Cadastre de 2014. | Shan filtrat els elements de menys de 1m2 de superfície sobre rasant. | La classificació: 'us' es refereix a ús principal de l'edifici.



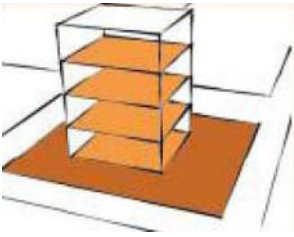
Alçada ponderada de la parcel·la



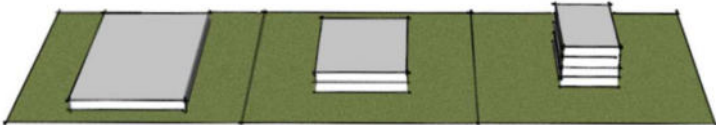
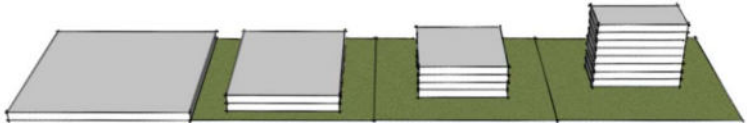

3.7. FAR [Floor Area Ratio]

El FAR² o Floor Area Ratio és la relació entre la superfície construïda sobre rasant i la superfície del solar i es pot assimilar com a rati d'intensitat d'ocupació del sol.

Taula 3: Fórmula aplicada i exemples gràfics

	<p>FLOOR AREA RATIO</p> $FAR = \frac{SSR}{SOLAR} = \frac{\text{superfície sobre rasant [m}^2\text{]}}{\text{superfície del solar [m}^2\text{]}}$
---	---

FONT: Barcelona Regional




FAR < 1	Baixa intensitat d'ocupació del sol	
FAR = 1	Mitja intensitat d'ocupació del sol	
FAR > 1	Alta intensitat d'ocupació del sol	

FONT: gràfics de The Ontario Plan

El FAR de la AMB és de 1,73 fet que indica per norma general una alta intensitat d'ús del sol, tot i això hi ha diferències entre els municipis, destaca Badia del Vallès amb un FAR de 8,72 (cal detallar, i especialment per aquest municipi, que la superfície de solar que s'aplica al denominador del FAR no contempla solars veïns no construïts que fan de separació entre edificis i que pugui donar la impressió d'un FAR baix). També tenen FAR alt municipis com Barcelona (3,51) o L'Hospitalet de Llobregat (3,38). Tenen FAR mig de 1 els municipis de La Palma de Cervelló i Montcada i Reixac. Tenen FAR molt baix els municipis de Corbera de Llobregat (0,23) i Torrelles de Llobregat (0,29).

² Altres possibles definicions: FAR = Floor Space Ratio (FSR) = Floor Space Index (FSI)

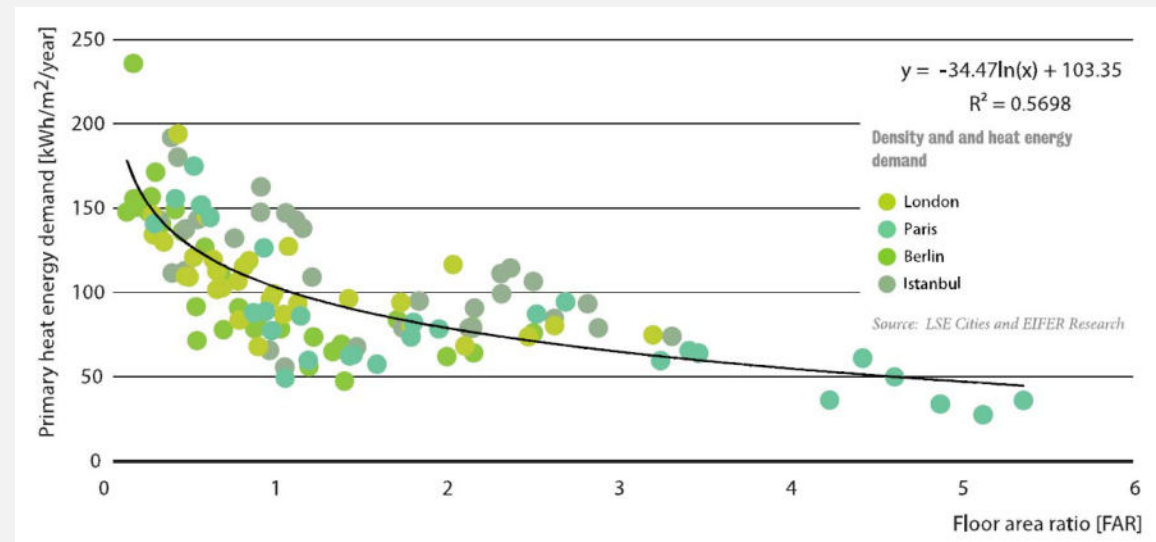
Taula 4: Exemples

<p>FAR < 1</p>	<p>Baixa intensitat d'ocupació del sol</p>	<p>Torrelles de Llobregat (FAR = 0,29)</p> 
<p>FAR = 1</p>	<p>Mitja intensitat d'ocupació del sol</p>	<p>La Palma de Cervelló (FAR = 1)</p> 
<p>FAR > 1</p>	<p>Alta intensitat d'ocupació del sol</p>	<p>Barcelona (FAR = 3,51)</p> 

FONT: imatges de Bing

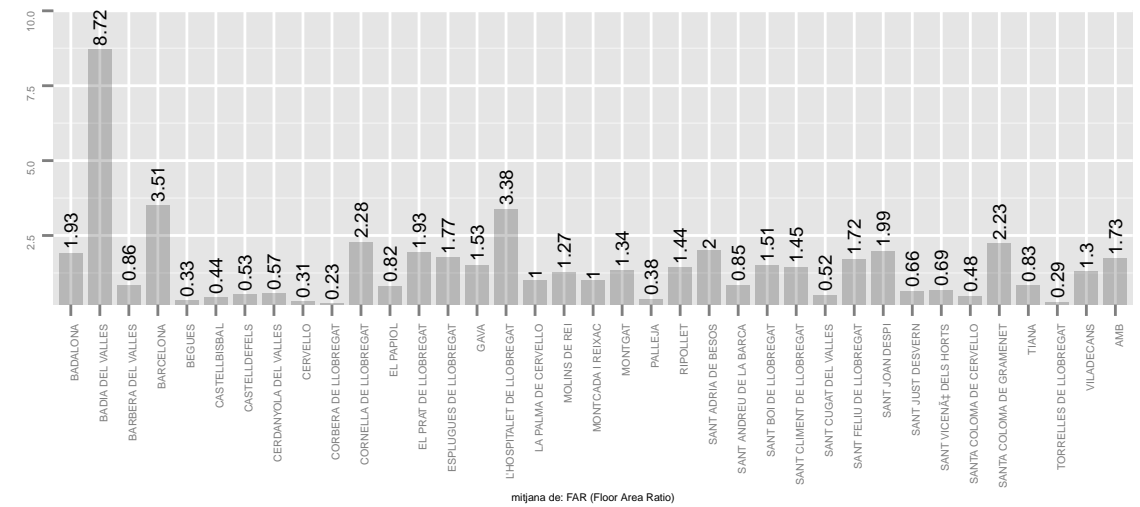
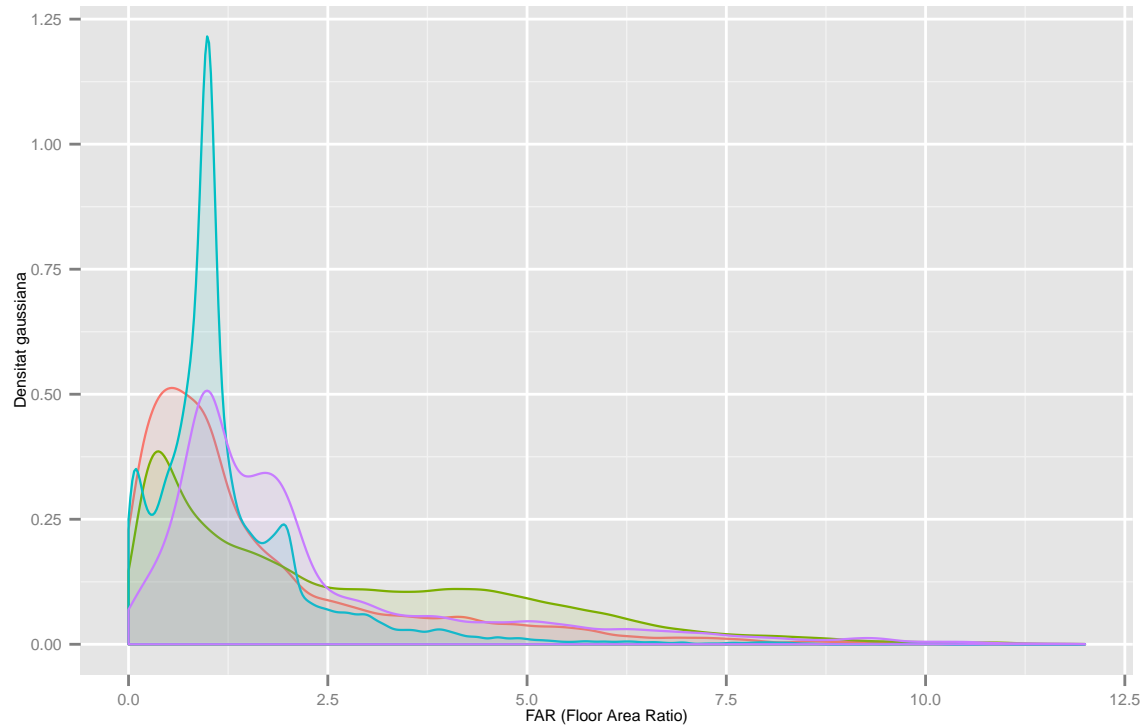
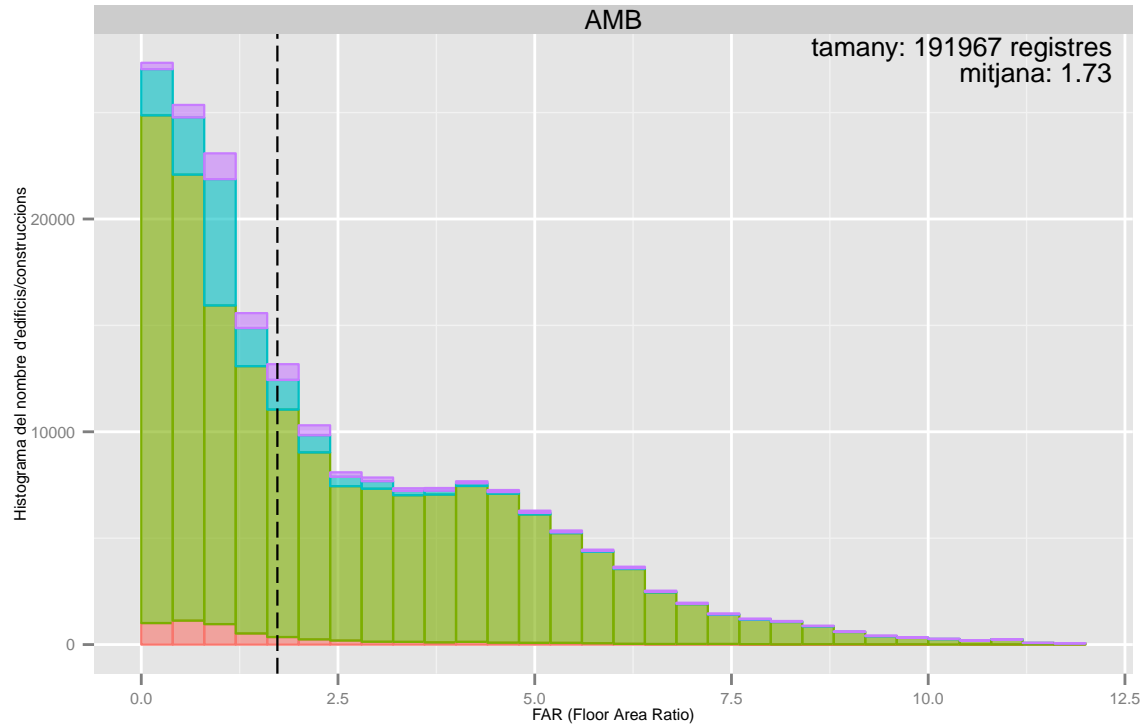
Incidència en el consum d'energia:

Per norma general un major FAR implica en un menor consum d'energia de calefacció, segons un estudi de la EIFER (European Institute for Energy Research) a partir de valors de FAR < 1 el consum de calefacció creix exponencialment.

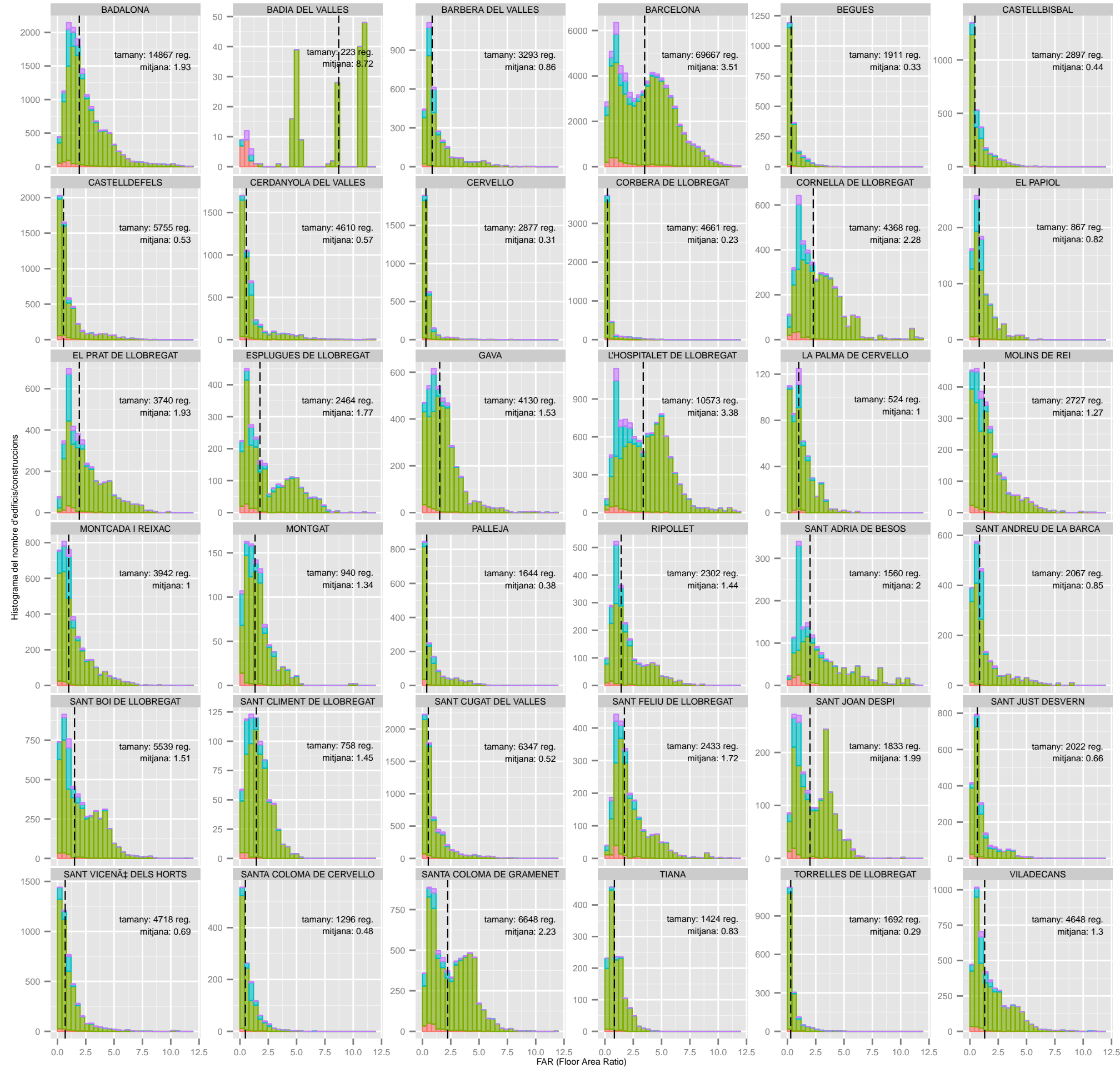


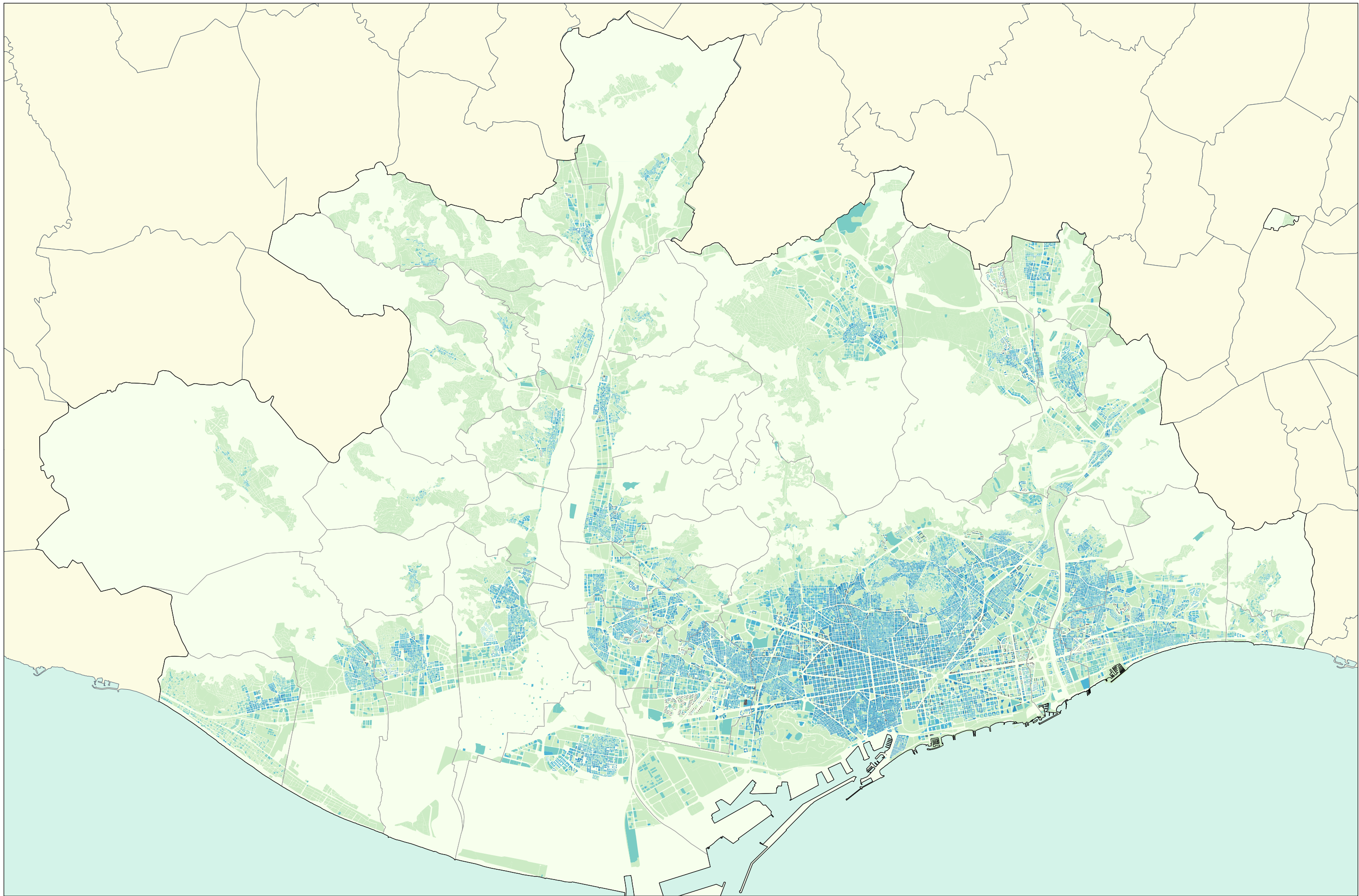
FONT: LSE Cities Seminar - Cities and Energy, EIFER

FAR (Floor Area Ratio): AMB



us ALTRES HABITATGE INDUSTRIAL I MAGATZEM/ESTACIONAMENT OFICINES I COMERCIAL

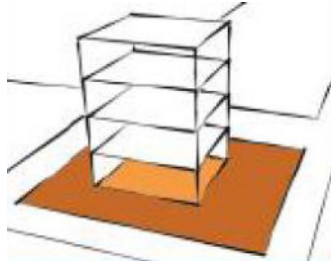




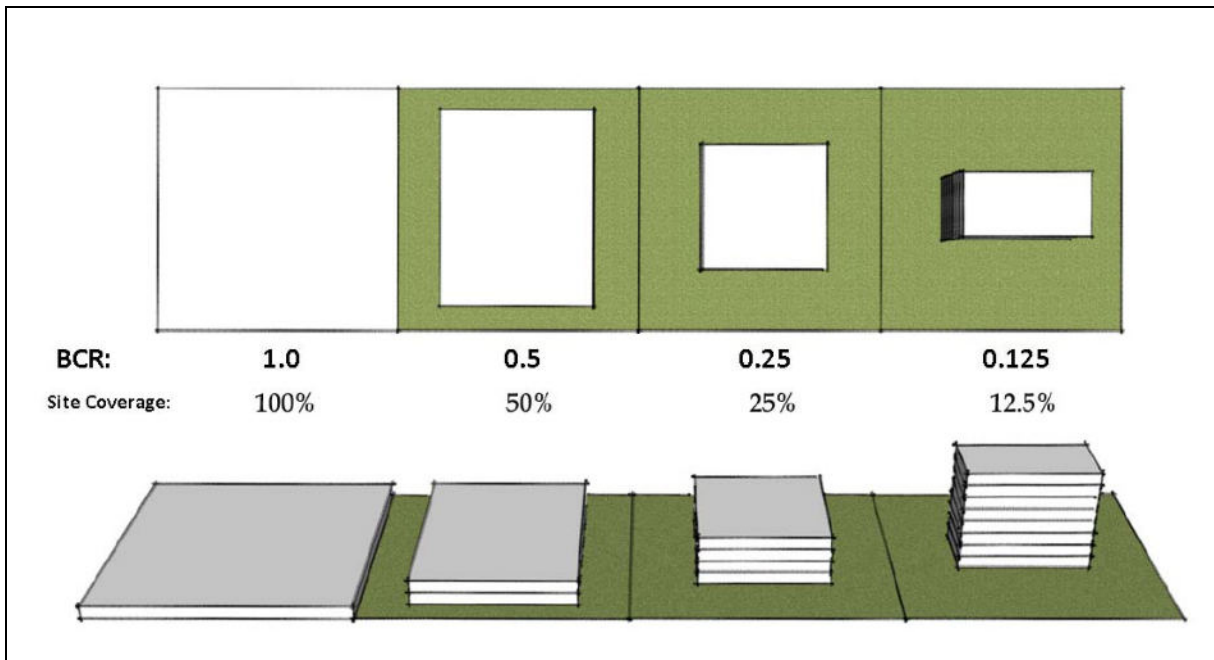
3.8. BCR [Building Coverage Ratio]

El BCR³ o Building Coverage Ratio és la relació entre la superfície en planta de l'edifici i la superfície del solar; ve a ser un rati d'ocupació del sol.

Taula 5: Fórmula aplicada i exemples gràfics

	<p style="text-align: center;">BUILDING COVERAGE RATIO</p> $BCR = \frac{SP}{SOLAR} = \frac{\text{superfície en planta [m}^2\text{]}}{\text{superfície del solar [m}^2\text{]}}$
---	--

FONT: Barcelona Regional





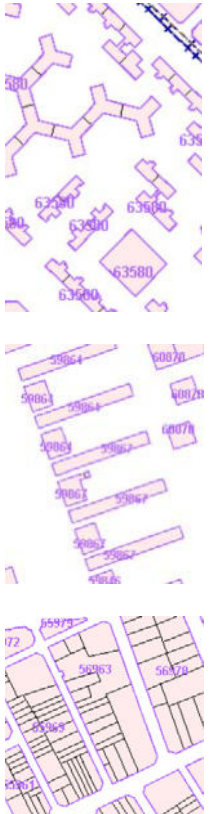

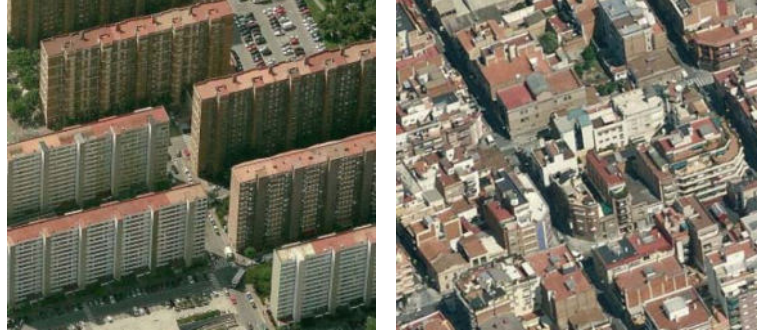


FONT: gràfics de The Ontario Plan

El BCR de la AMB és de 0,82. fet que indica una alta ocupació del sol per norma general. Des del punt de vista municipal destaca novament Badia del Vallès amb un BCR de 1, li segueixen L'Hospitalet de Llobregat (0,97), Cornellà de Llobregat (0,95), Sant Adrià de Besòs (0,94), Barcelona (0,91) i Badalona (0,90). En l'extrem contrari hi ha Corbera de Llobregat (0,19), Cervelló (0,22) o Torrelles de Llobregat (0,23).

³ Altres possibles definicions: BCR = SCR (Surface Coverage Ratio)

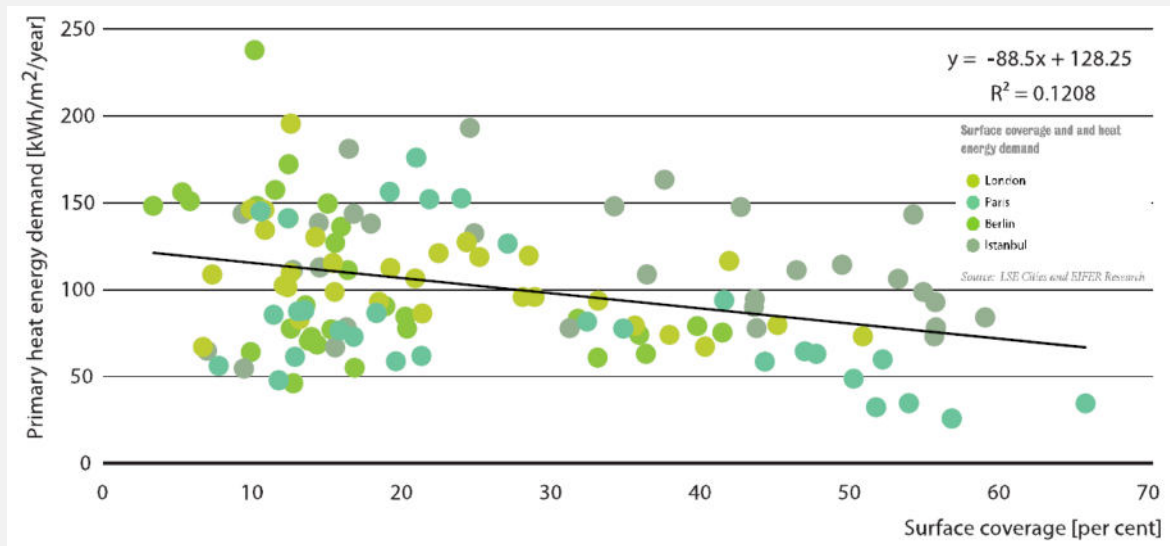
Taula 6: Exemples

<p>BCR << 1</p> <p>Rati d'ocupació del sol baix</p>		<p>Cervelló (BCR = 0,22)</p> 
<p>BCR < 1</p> <p>Rati d'ocupació del sol mig</p>		<p>Sant Andreu de la Barca (BCR = 0,54)</p> 
<p>BCR = 1</p> <p>Rati d'ocupació del sol total</p>		<p>Badia del Vallès (BCR = 1)</p>  <p>L'Hospitalet de Llobregat (BCR = 0,97)</p> 

FONT: imatges de Bing i del parcel·lari del Cadastre

Incidència en el consum d'energia:

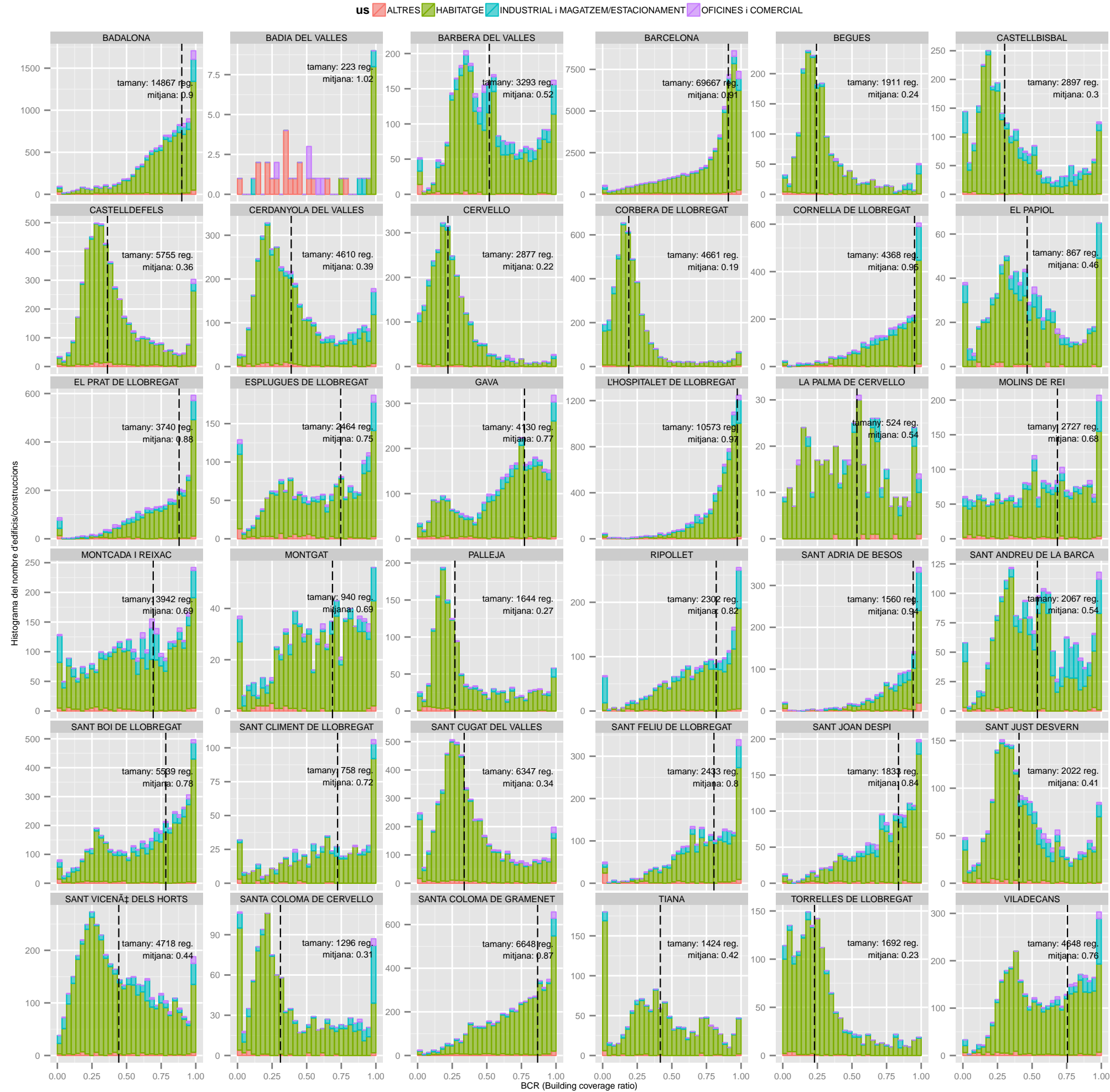
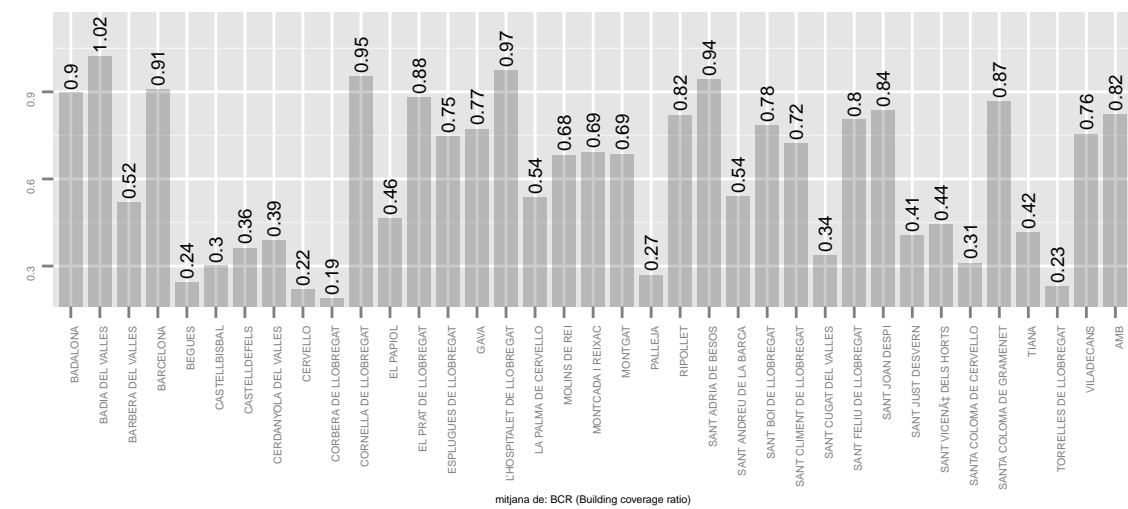
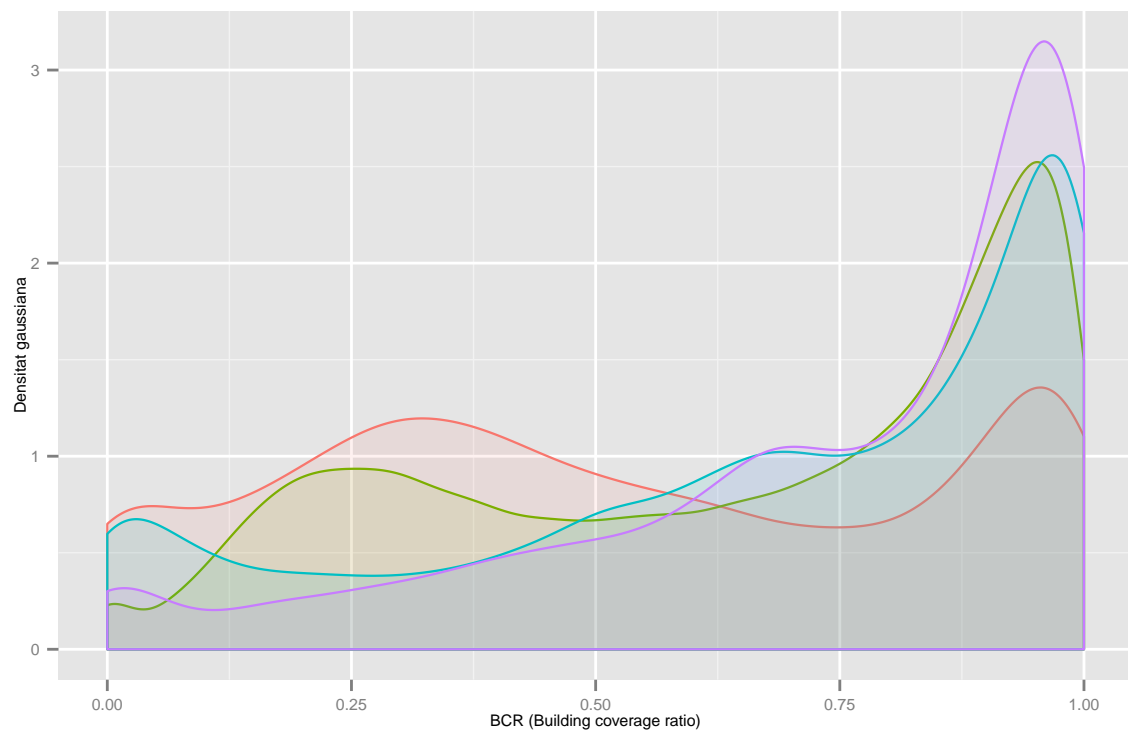
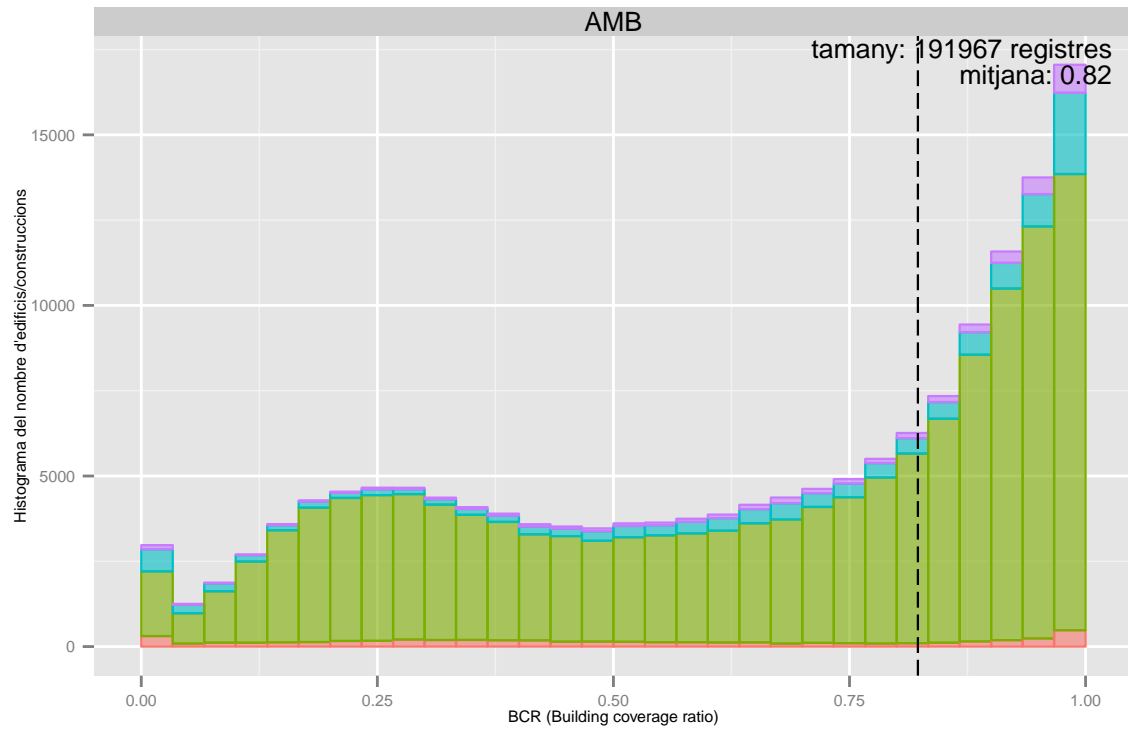
Hi ha molta dispersió (ja que només té un $R^2=0,12$ segons l'estudi de la EIFER) entre el consum de calefacció i el BCR (BCR= Surface Coverage/100), tot i això la tendència de l'estudi de l'EIFER orienta a que pot haver una lleugera correlació inversa entre el BCR i el consum de calefacció. Cal dir que hi ha molta correlació (en edificis d'ús majoritari d'habitatge) entre el BCR i el FAR.

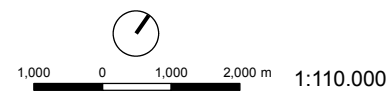
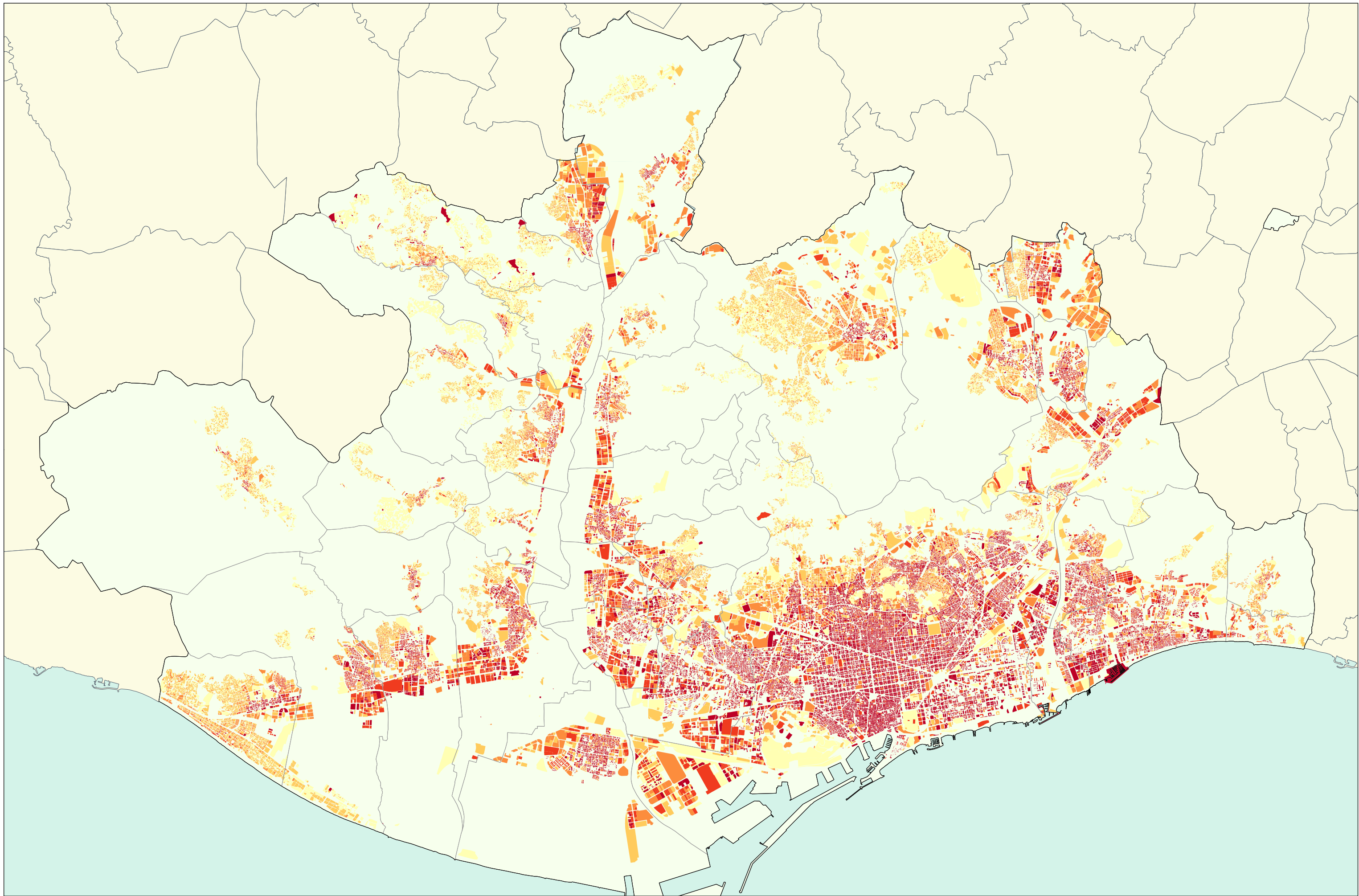


FONT: LSE Cities Seminar - Cities and Energy, EIFER

Cal tenir en compte que a part del consum d'energia s'ha de considerar el consum del sol, que també és un bé escàs, un baix BCR implicarà un major consum de sol per unitat d'ús.

BCR (Building coverage ratio): AMB

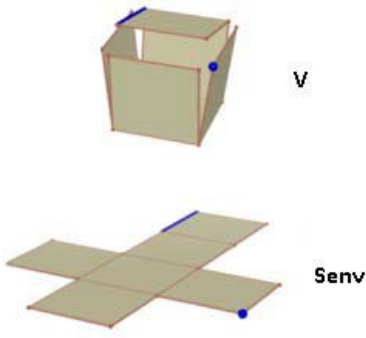




3.9. Compacitat [Compactness]

La Compacitat [Compactness] d'un edifici és la relació entre el volum d'un edifici i la seva superfície exposada a l'exterior. La compacitat és un factor important que pot influir en l'increment o reducció de la demanda tèrmica dels espais que requereixen calefacció i/o climatització dels edificis.

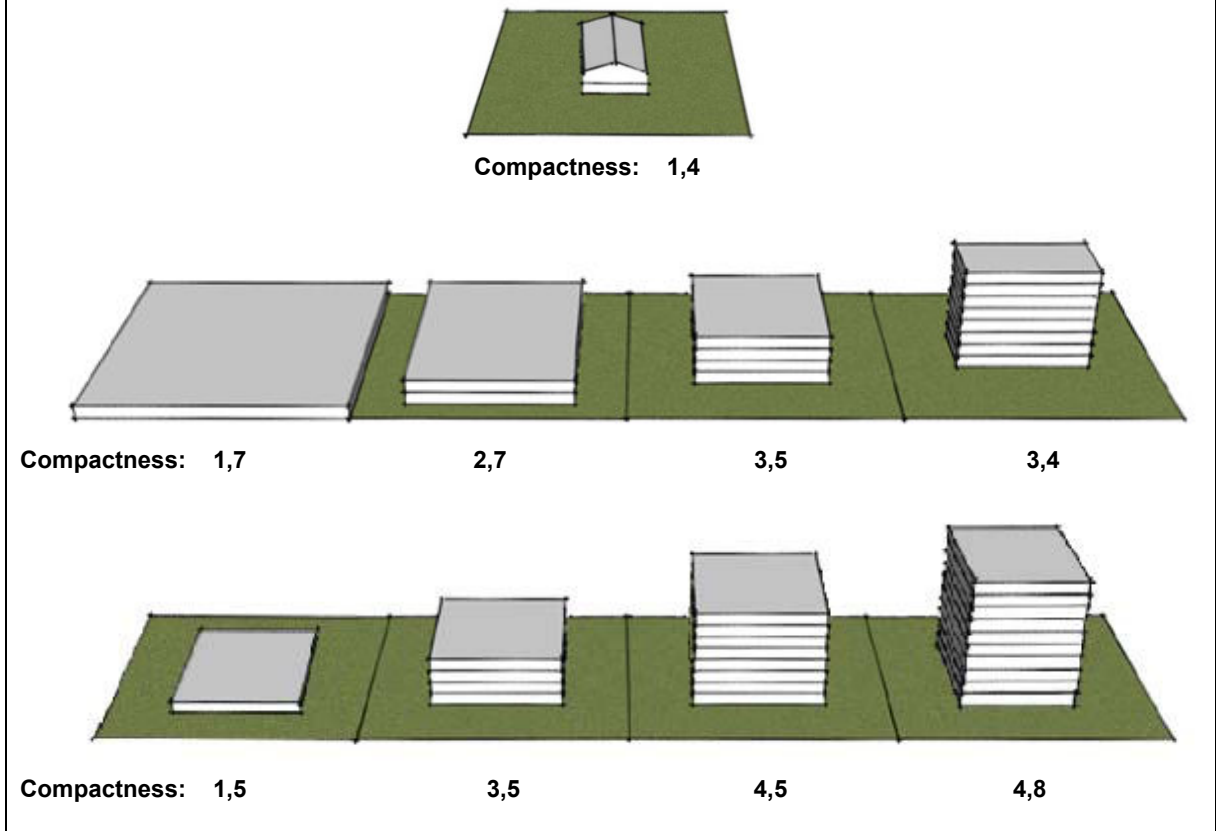
Taula 7: Fórmula aplicada i exemples gràfics

COMPACTNESS	
 <p style="text-align: right;">V</p> <p style="text-align: right;">S_{exp}</p>	$COMPACTNESS = \frac{V}{S_{exp}} = \frac{\text{volum de l'edifici [m}^3\text{]}}{\text{superfície exposada [m}^2\text{]}}$ <p>On: <i>superfície exposada</i> = superfície de façana + superfície de coberta + superfície de l'edifici en contacte amb el terra</p> <p>NOTA: Hi ha un altre indicador equivalent que és el:</p> <p style="text-align: center;">SURFACE TO VOLUME RATIO = superfície de la pell externa de l'edifici / volum de l'edifici</p> <p>Per tant: el <i>SURFACE TO VOLUME RATIO</i> és ser similar a la inversa del Compactness</p>

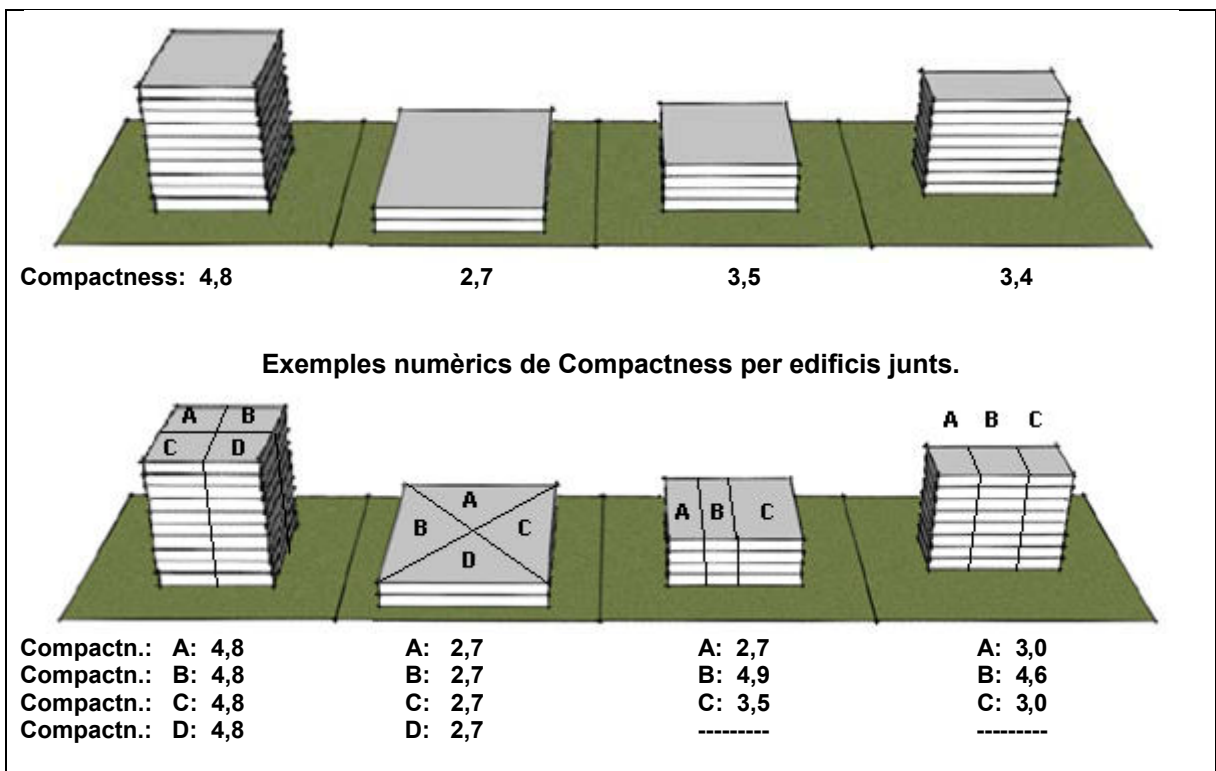
FONT: Barcelona Regional

La revisió dels resultats estadístics mostra com el valor de la mitjana de la compacitat a l'AMB és de 2,16 tot i que la mostra indica que hi ha edificis de més de 6. El municipi amb major compactness és L'Hospitalet de Llobregat amb 2,73, li segueixen de prop Badia del Vallès i Barcelona amb 2,66 i 2,63 respectivament. El municipi amb la mitjana del compactness més baix és Corberà del Llobregat amb un valor de 1,34.

Exemples numèrics de Compactness per edificis a 4 vents.



FONT: gràfics de The Ontario Plan adaptats per Barcelona Regional.



FONT: gràfics de The Ontario Plan adaptats per Barcelona Regional.

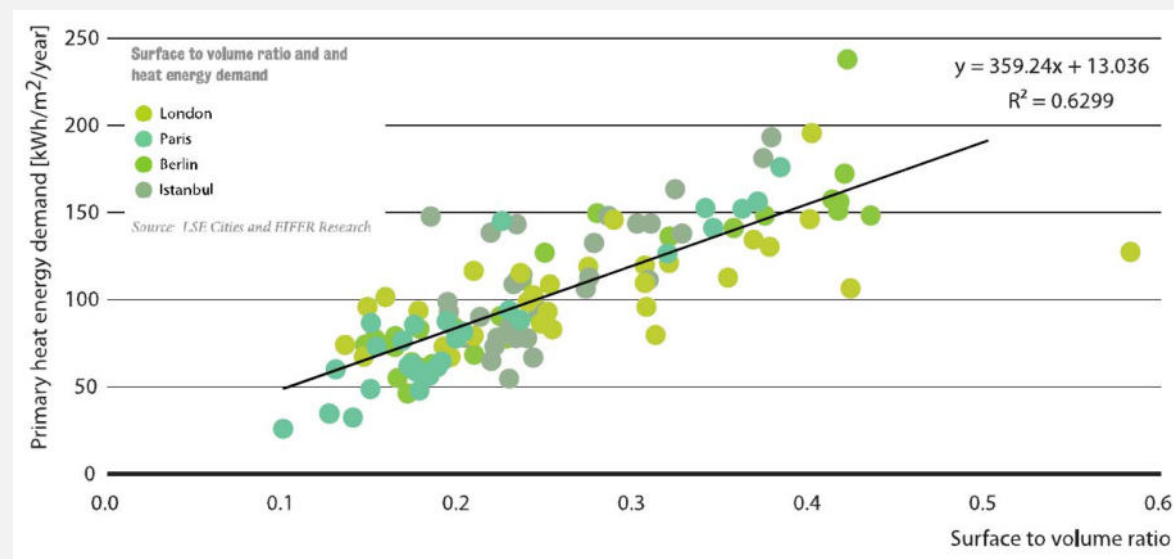
Incidència en el consum d'energia:

Un dels factors que major impacte té en la demanda energètica dels edificis (fins i tot més que la forma i orientació de l'edifici) i especialment en aquells edificis de mitjana i gran dimensions, és la relació entre la superfície de la pell de l'edifici i la superfície construïda. Aquest rati a Europa té una equivalència més que és el Compactness.

Des del punt de vista de demanda energètica, una major superfície de pell de l'edifici respecte el seu volum o superfície construïda tindrà major zones exposades a temperatures diferents de la interior i per tant tindrà majors pèrdues de calor o fred interior per les parets o per les finestres.

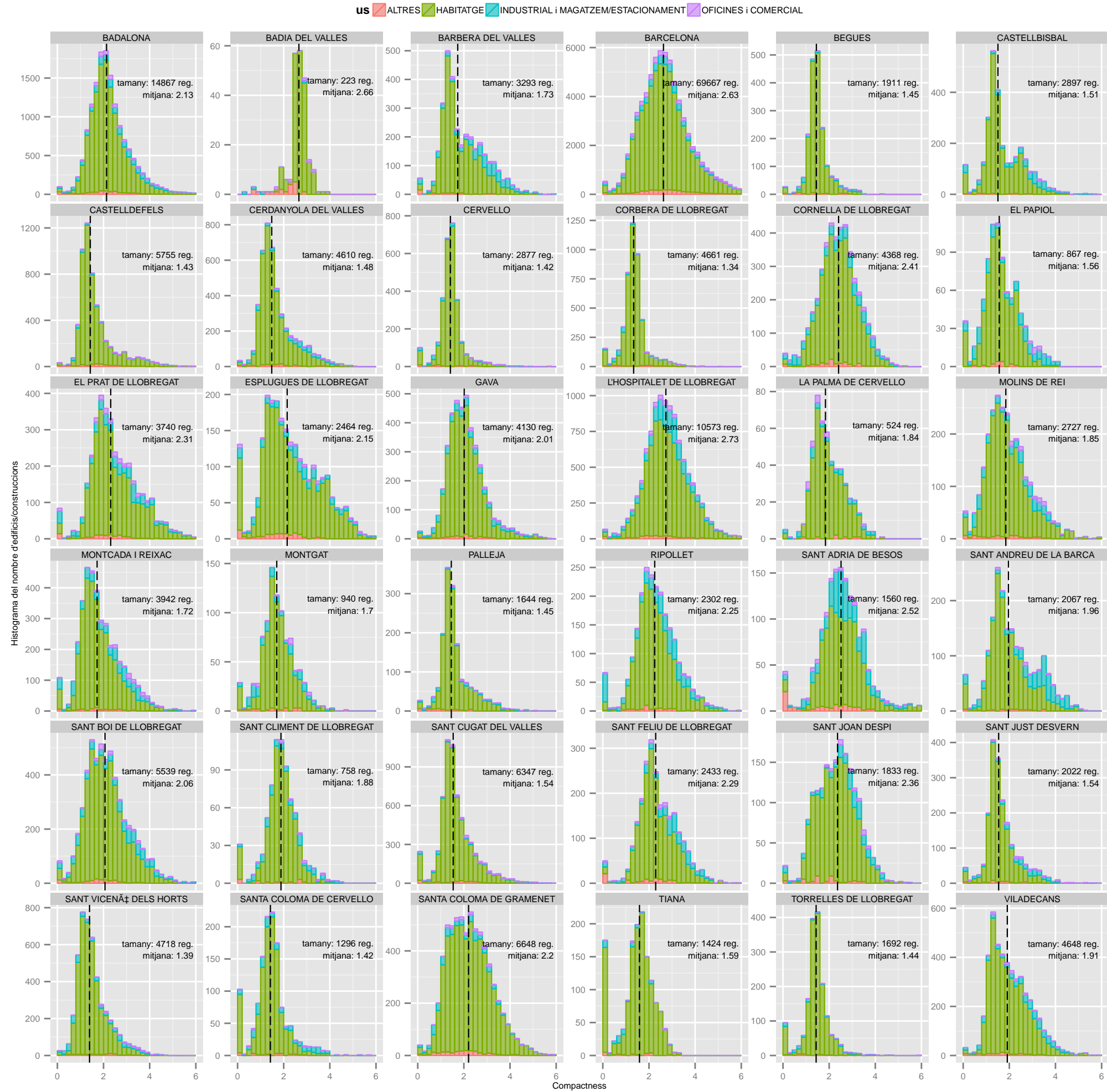
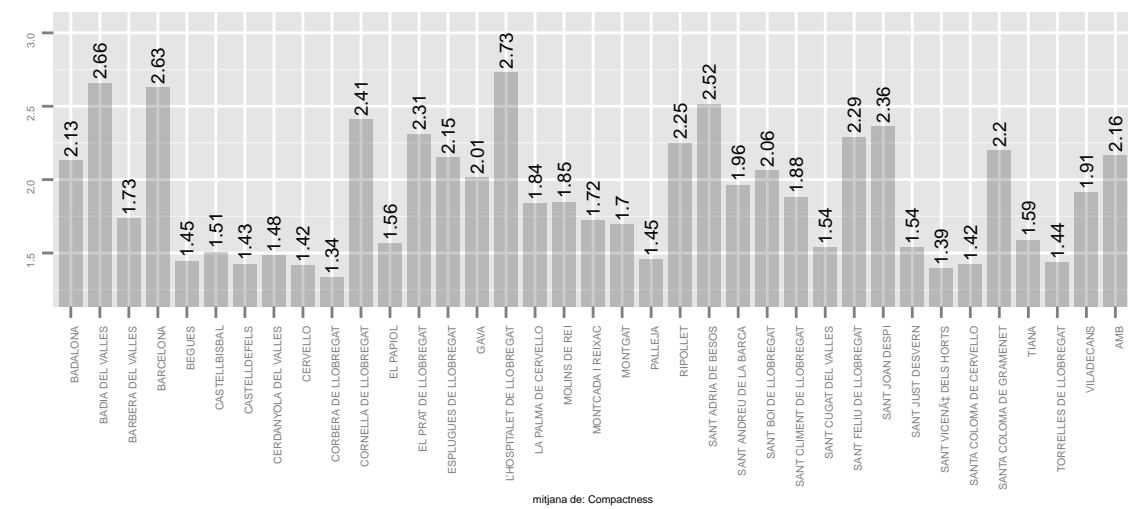
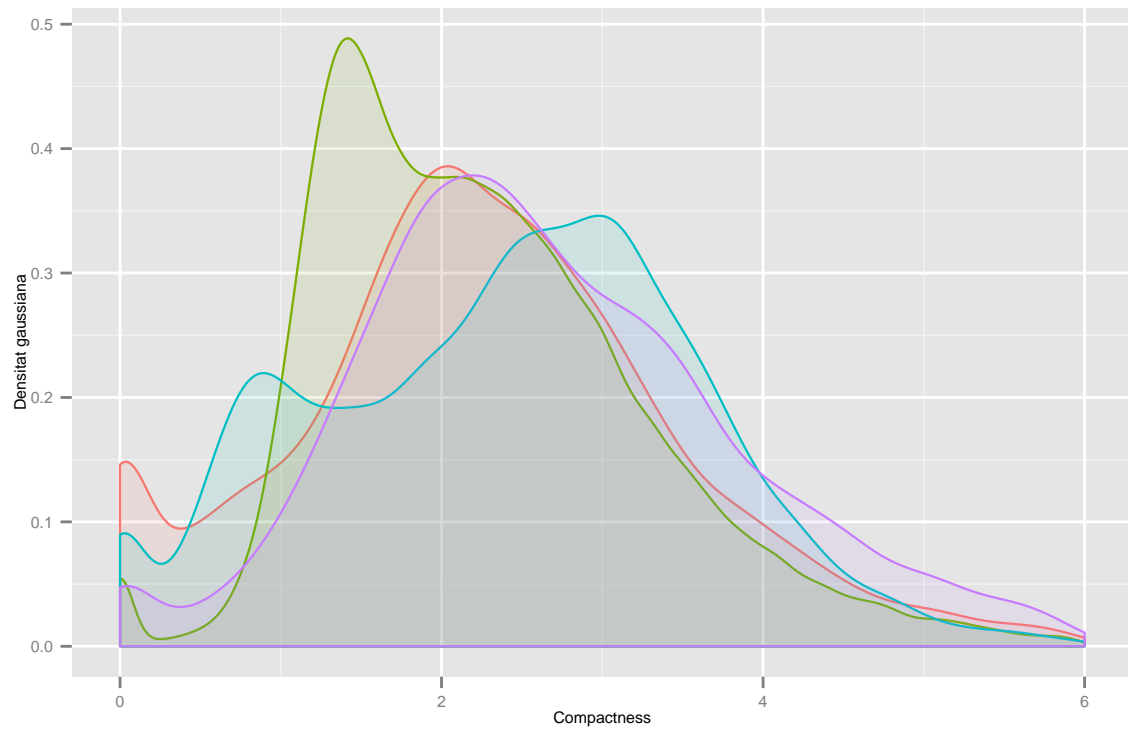
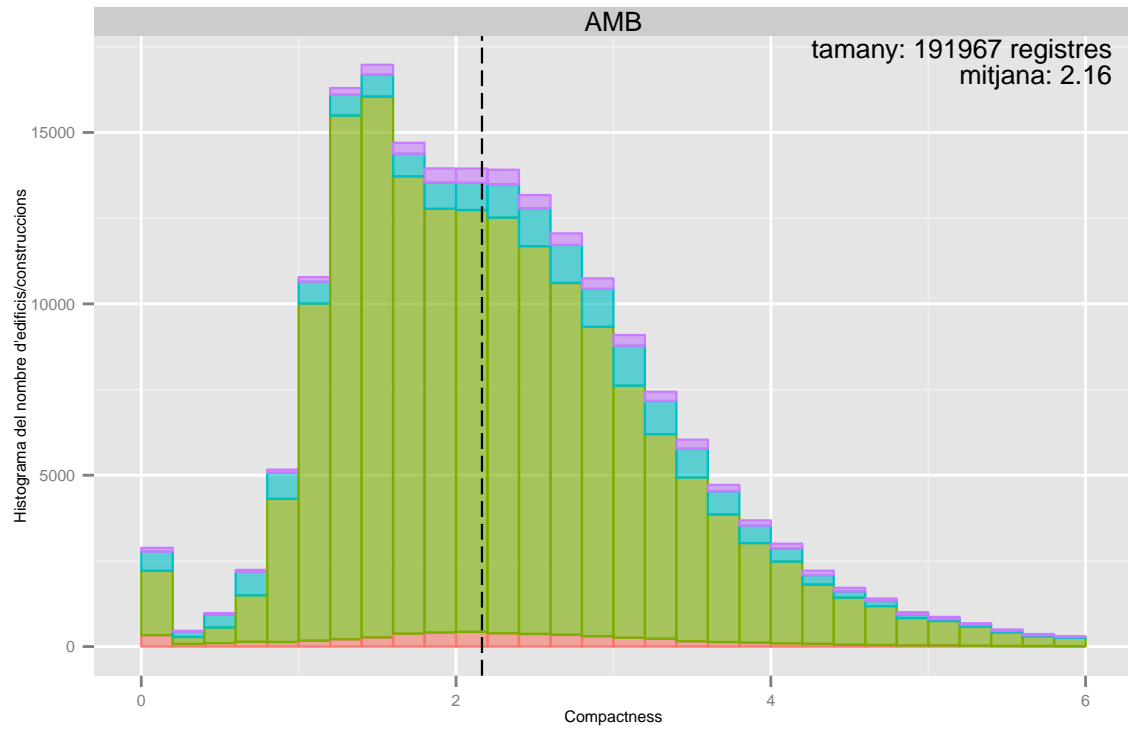
Per tant a major valor de Compactness menor demanda energètica, així com menors costos de construcció de l'edifici.

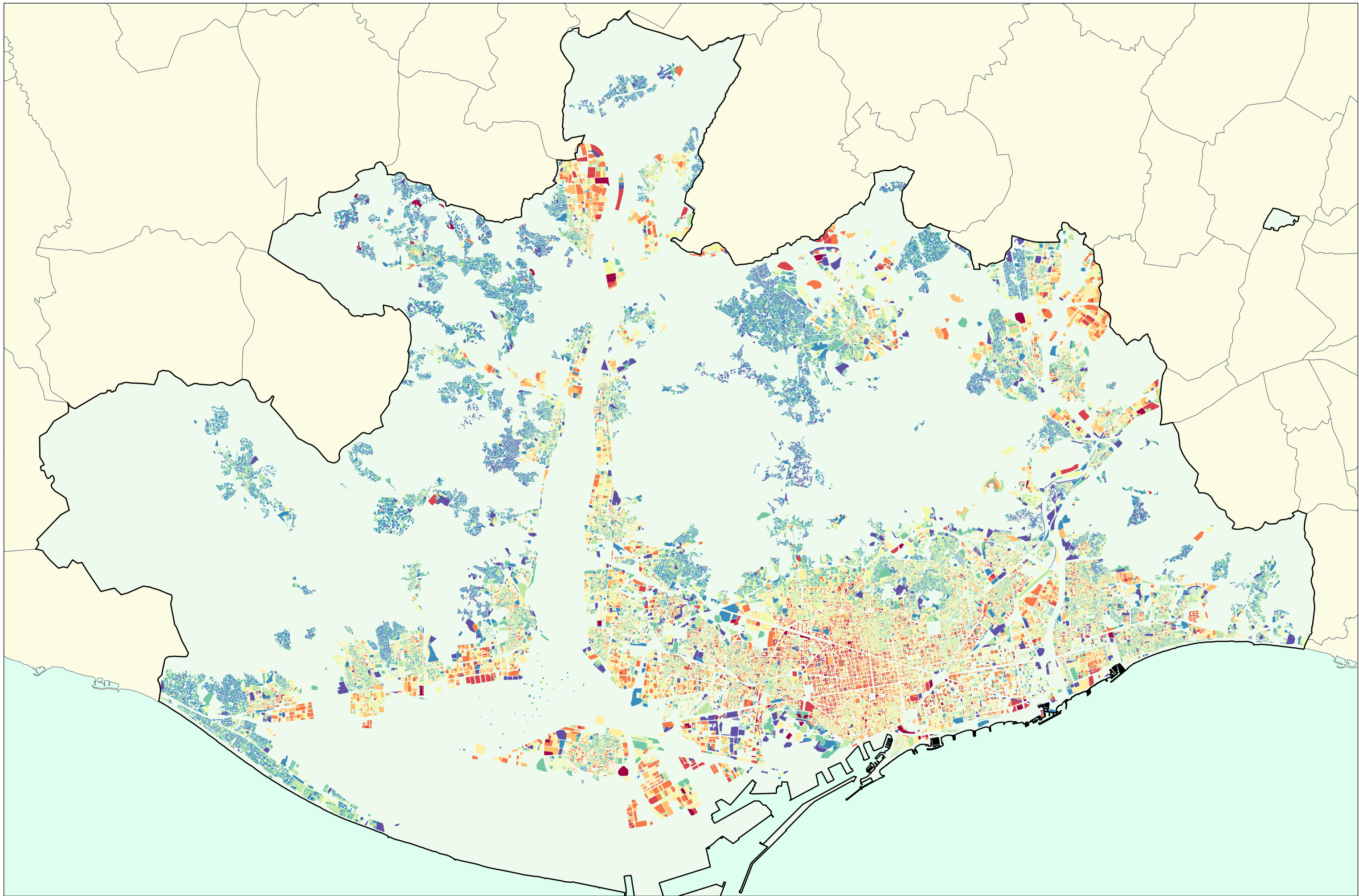
L'indicador equivalent al Compactness és el SURFACE TO VOLUME RATIO que és similar a la inversa del Compactness, segons un estudi de la EIFER (European Institute for Energy Research) a major SURFACE TO VOLUME RATIO (i per tant menor Compactness) major consum energètic.



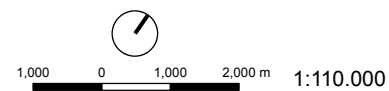
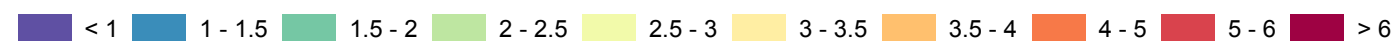
FONT: LSE Cities Seminar - Cities and Energy, EIFER

Compactness: AMB





Compactness. Volum / superfície exposada



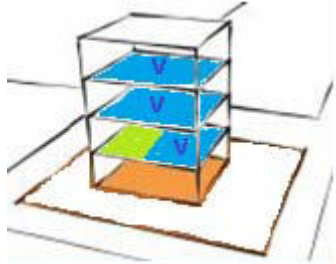
Pla de Sostenibilitat de l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Novembre del 2014

3.10. RSD [Residential Surface Density]

El RSD o densitat de superfície de vivendes és un indicador que mostra la intensitat construïda de superfície de vivendes per unitat ocupada per l'edifici. A major sigui l'indicador major espai de vivendes hi haurà per cada m² de planta ocupada per l'edifici, i implícitament major densitat residencial hi haurà.

Taula 8: Fórmula aplicada i exemples gràfics

	<p style="text-align: center;">RESIDENTIAL SURFACE DENSITY</p> $RSD = \frac{\text{superfície de vivendes [m}^2\text{]}}{\text{superfície en planta [m}^2\text{]}}$
---	---

FONT: Barcelona Regional

El municipi amb valor més alt és el de Badia del Vallès amb un nivell extrem de 7,26; li segueixen Barcelona (2,84) i l'Hospitalet de Llobregat (2,4). Per la banda contrària els municipis de Castellbisbal i Cervelló tenen RSD de 0,94 i 1 respectivament.

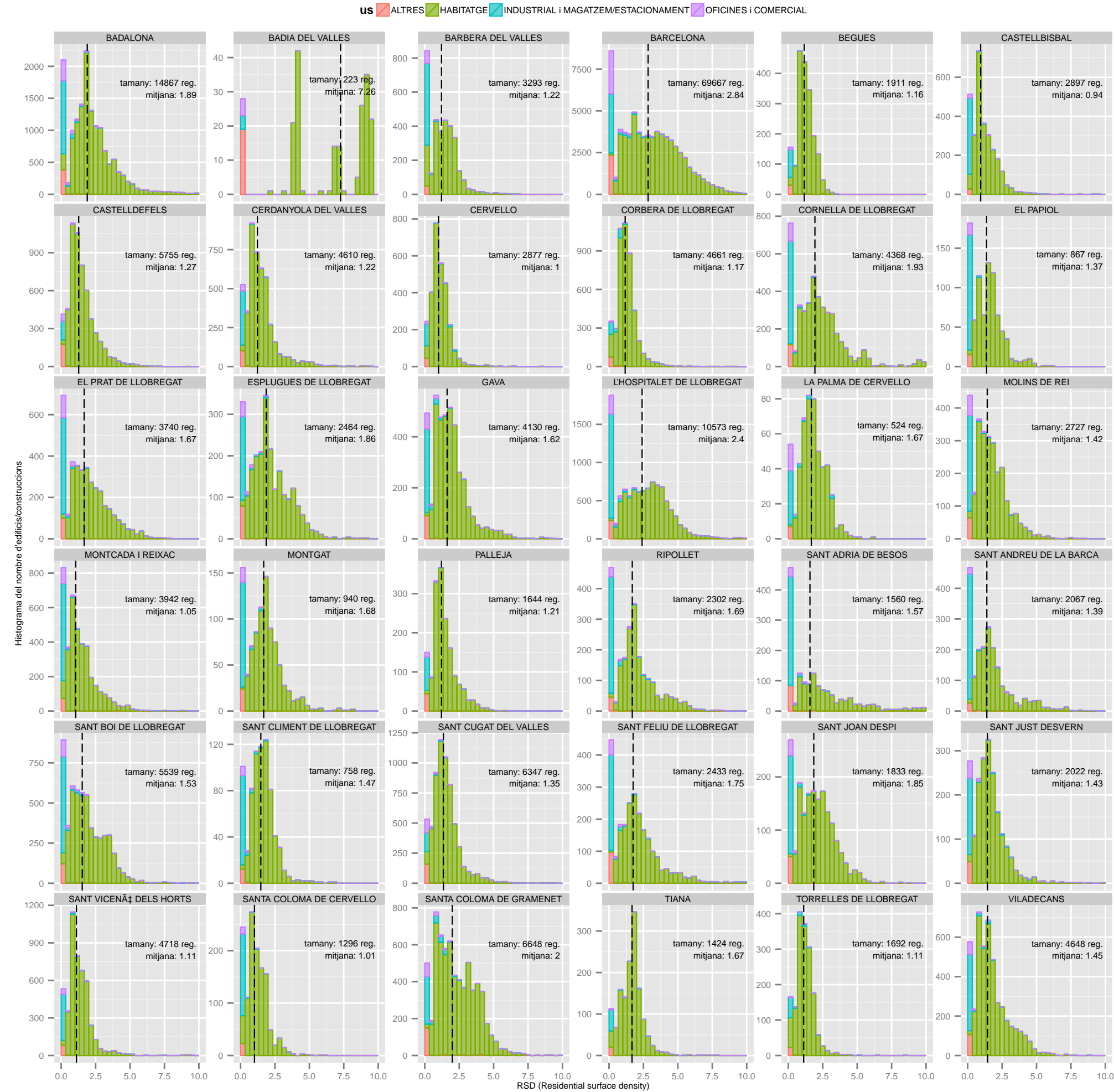
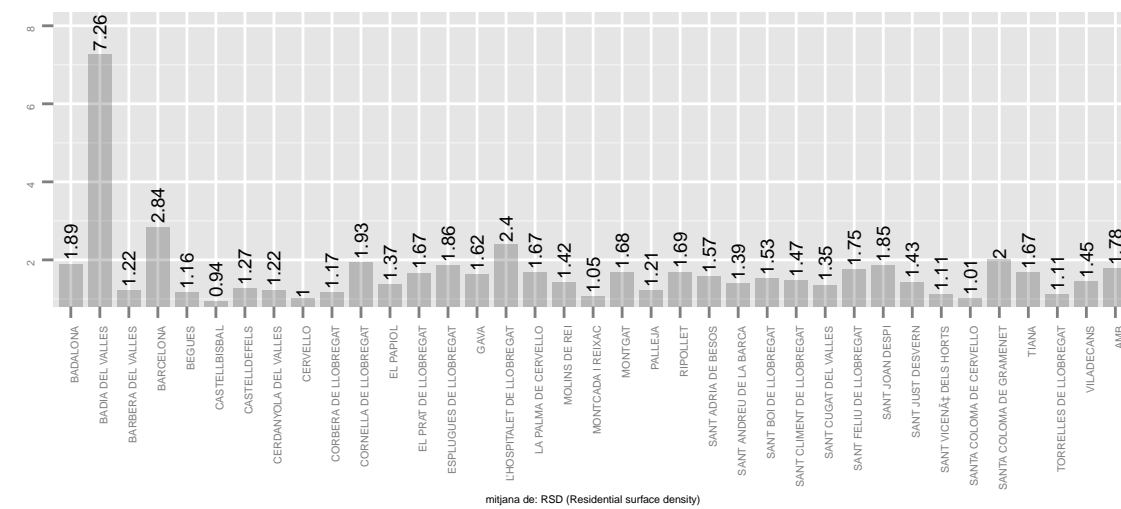
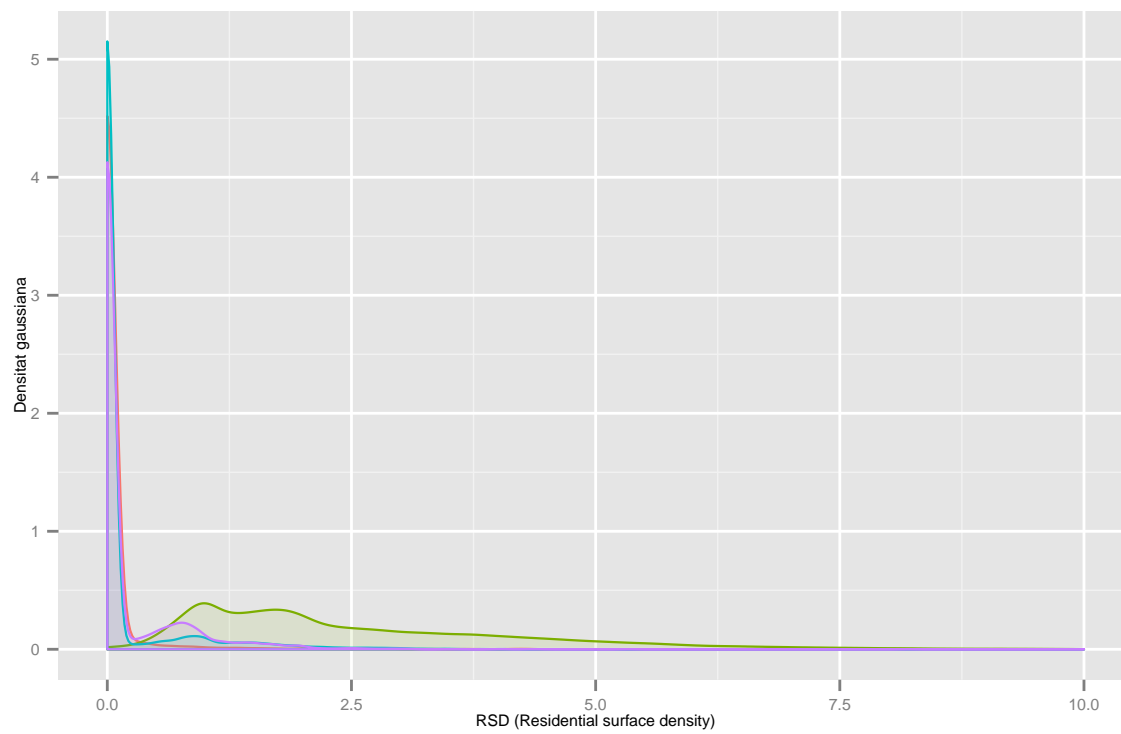
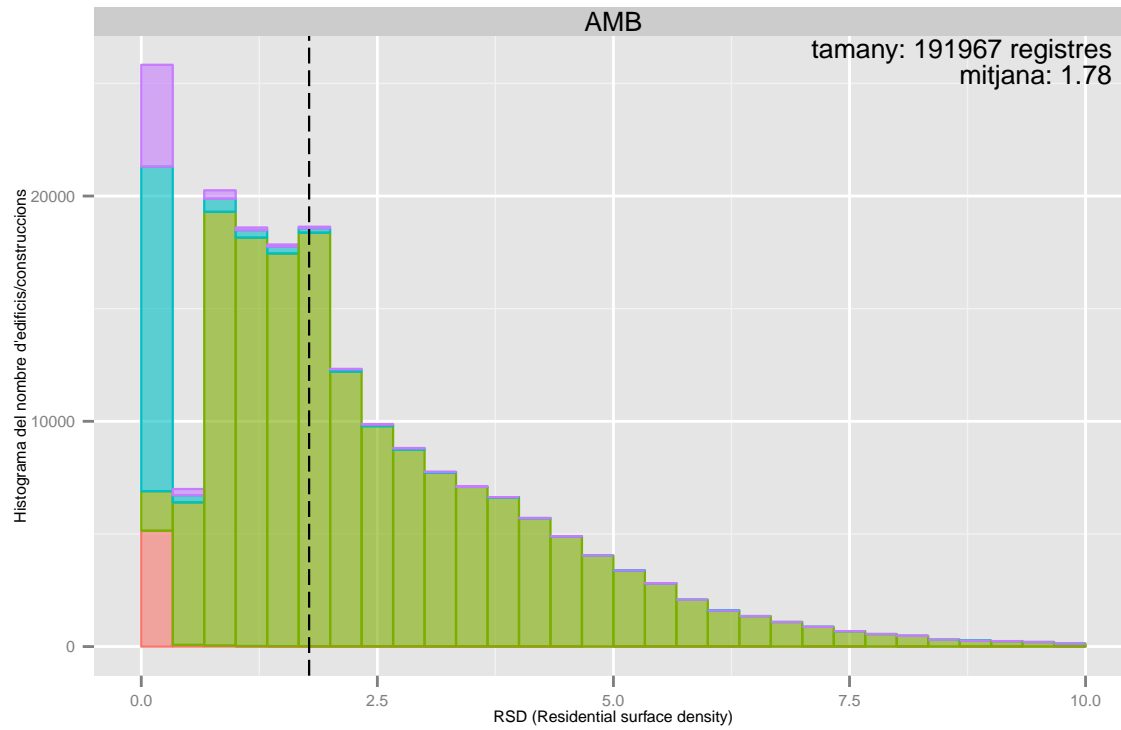
Incidència en el consum d'energia:

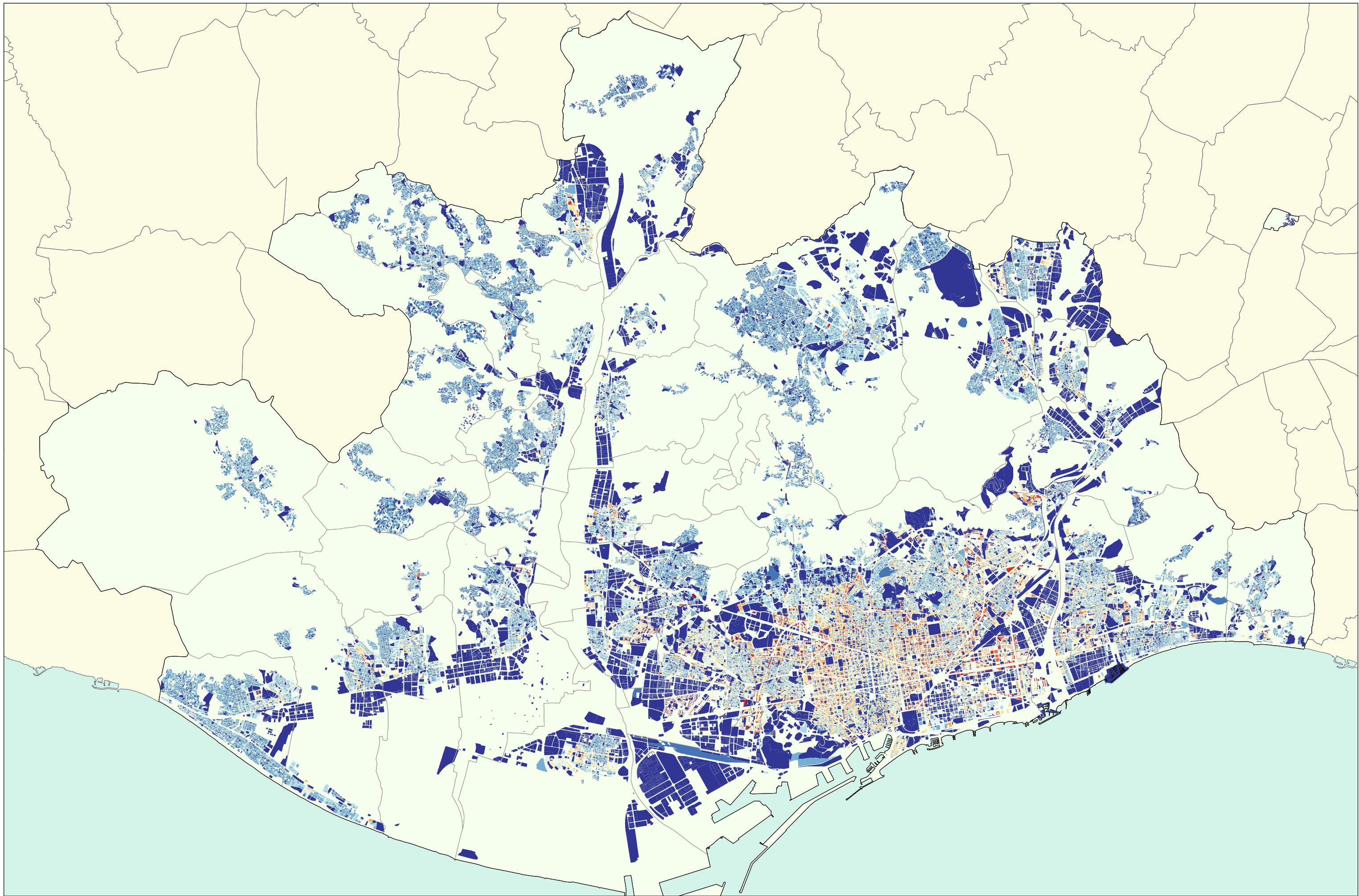
Aquest indicador no permet identificar directament una major o menor eficiència energètica de l'edifici, només mostra la intensitat o ús amb que s'ha utilitzat el sol per usos de vivendes

Tot i això si que és un indicador que mostra una major o menor compacitat del teixit urbà, considerant que a major compacitat residencial hi ha menys consum energètic per desplaçaments en vehicle i altres fluxos metabòlics. Així, per norma general, es podria afirmar que en aquells teixits on l'indicador tingui un valor alt el consum unitari per transport de serveis (transport públic, recollida de brossa, etc...) o de consum d'il·luminació pública, serà menor en valor unitari.

Per altra banda, i només aplicable en teixits urbans amb mixtura d'usos, un RSD alt implicarà menor consum unitari en el transport públic i privat de persones.

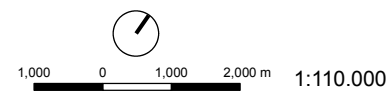
RSD (Residential surface density): AMB





Residencial Surface Density

■	< 0.5	■	0.5 - 1	■	1 - 2	■	2 - 3	■	3 - 4	■	4 - 5	■	5 - 6	■	6 - 7	■	7 - 10	■	> 10
---	-------	-------------------------------------	---------	--	-------	-------------------------------------	-------	--	-------	---------------------------------------	-------	---------------------------------------	-------	------------------------------------	-------	--	--------	---------------------------------------	------



Pla de Sostenibilitat de l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Novembre del 2014

3.11. Amplada de Carrer

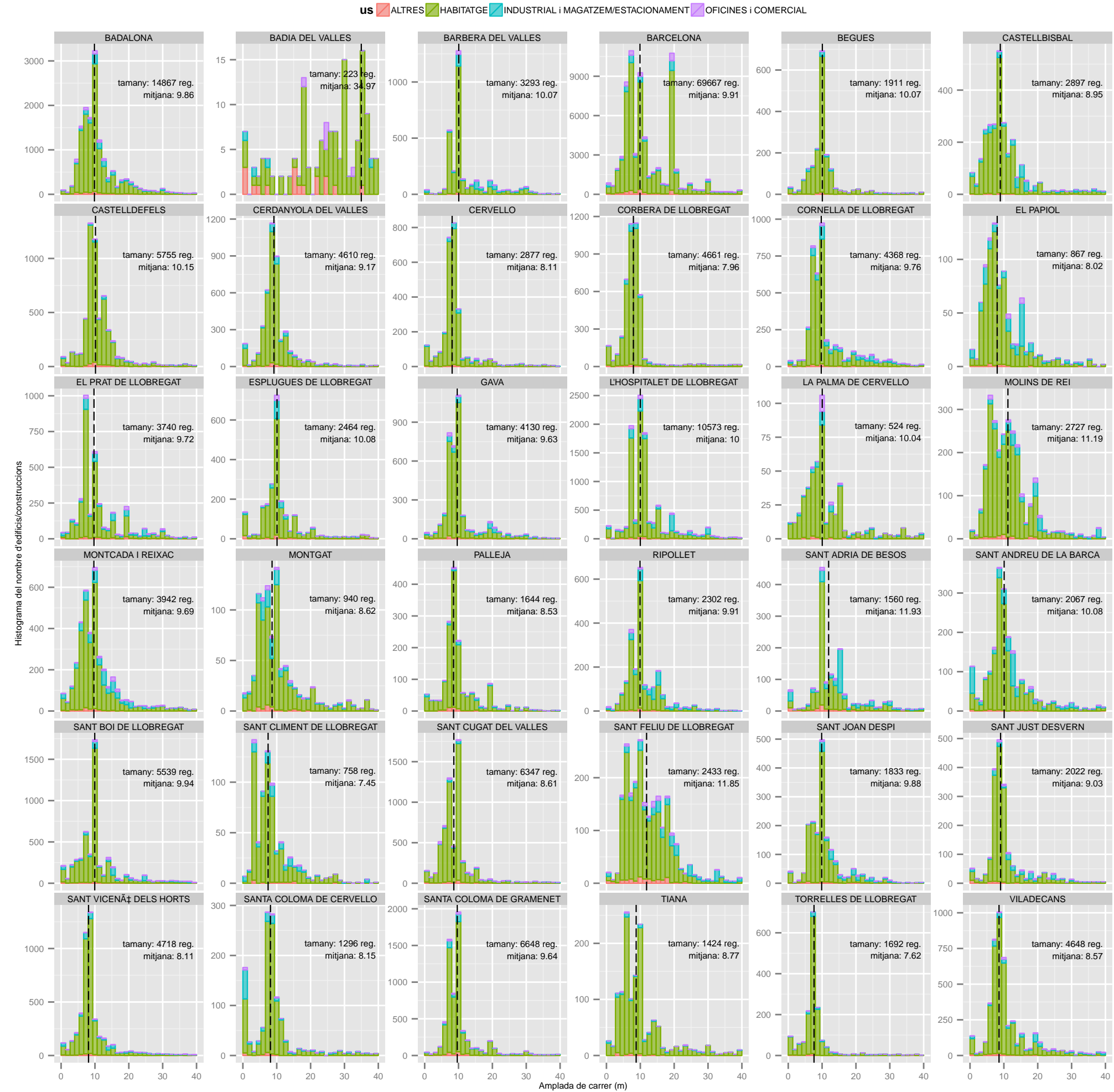
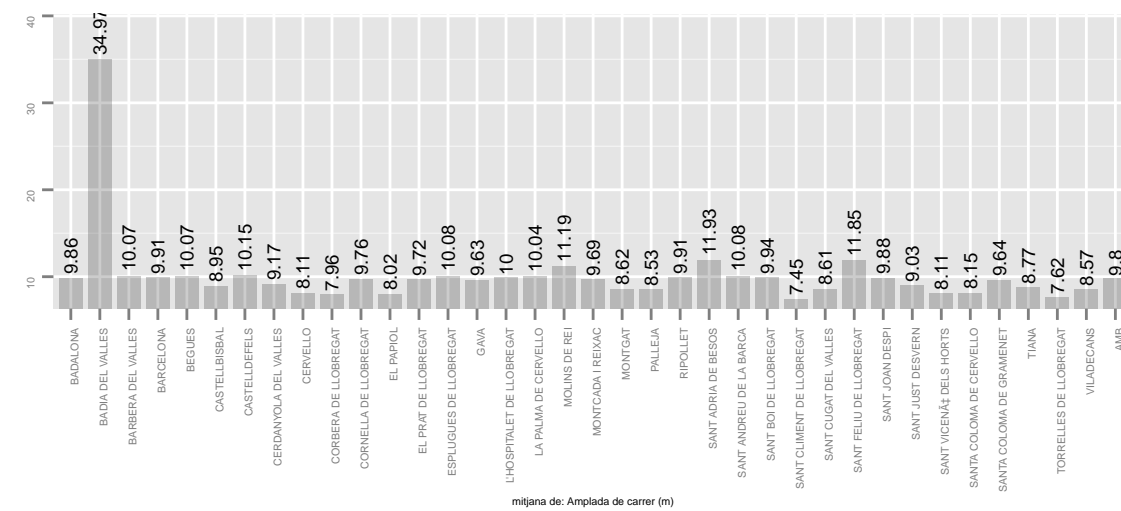
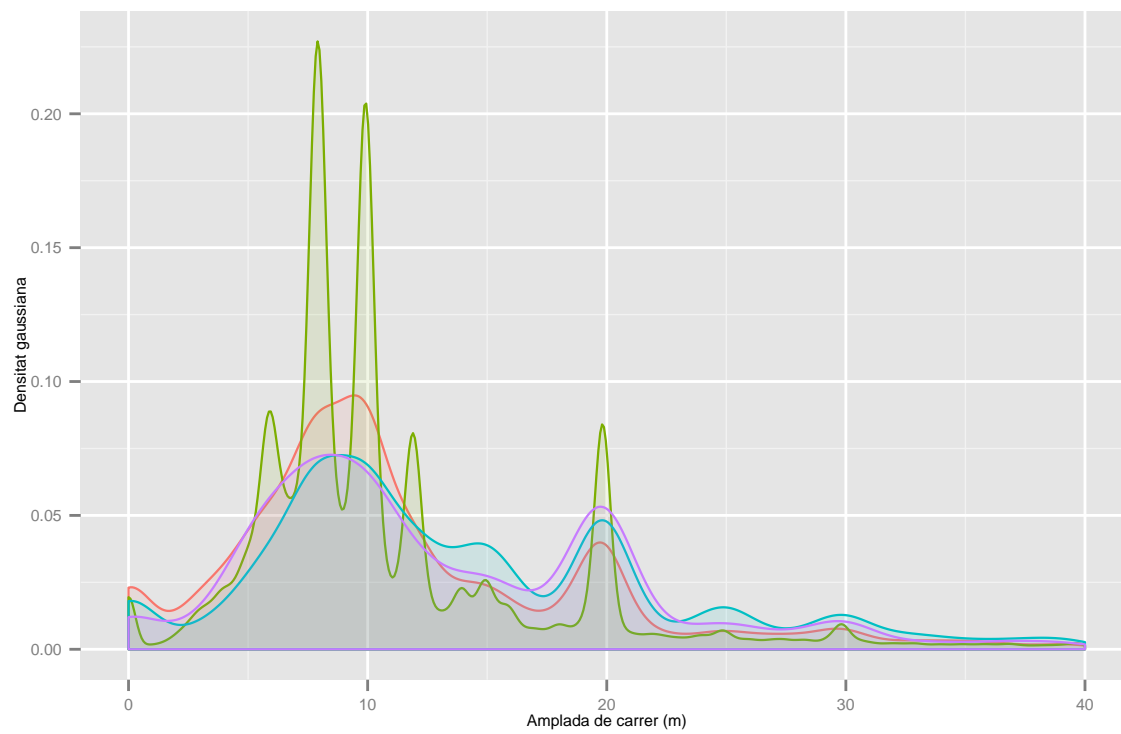
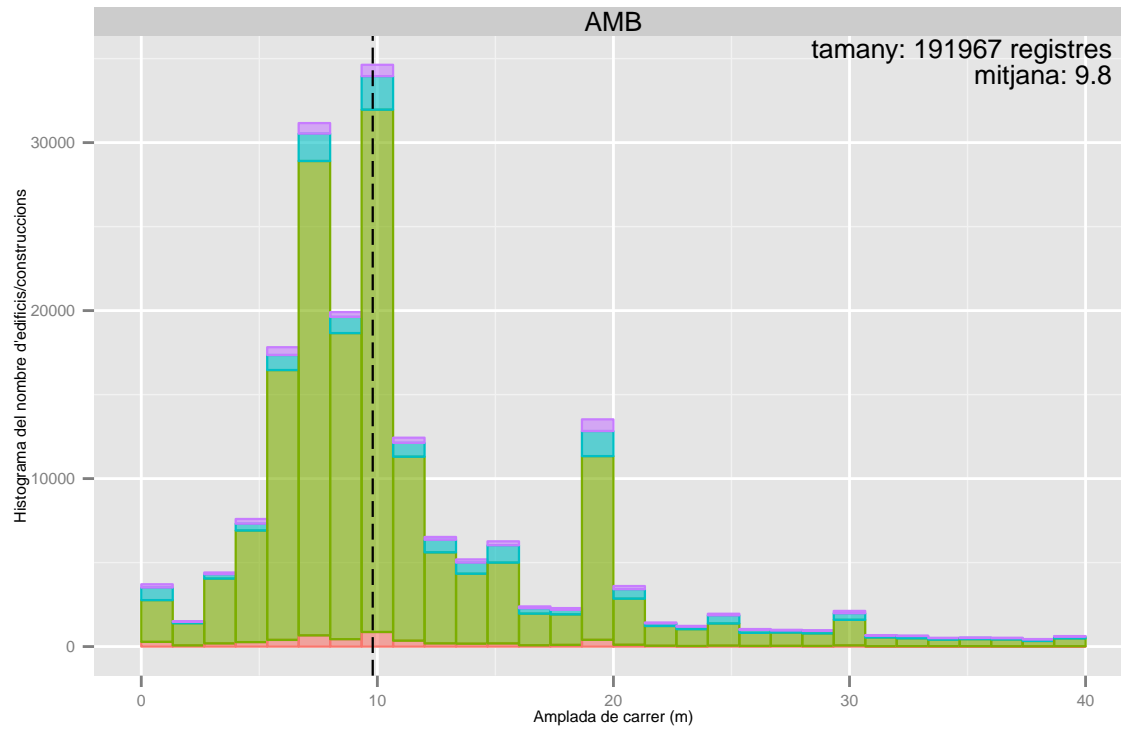
L'amplada de carrer (o separació entre façanes segons el cas) indica els metres que hi ha entre façanes d'edificis acarats. Aquest valor no és fàcil de calcular ja que s'han hagut de processar determinats algoritmes amb el SIG per obtenir la dada associada a cada edifici. En aquest sentit poden haver edificis en la que l'amplada de carrer no correspongui amb la real per diverses raons: la façana oposada més propera no correspon a la façana del carrer principal, determinades formes de plantes dels edificis no paral·lels són de difícil interpretació objectiva. Així que en cas de tenir edificis amb més d'una façana que doni a carrer s'ha triat aquella de mínima amplada de carrer. Per tant potser el valor de l'amplada de carrer s'ha d'anar amb cura a l'hora d'utilitzar-lo de manera individual per un edifici en concret, però si que pot ser altament fiable utilitzant-lo estadísticament amb una mostra amplia.

En aquest sentit la mitjana de l'amplada de carrer de tots els municipis de l'AMB és de 9,8 metres. Destaca novament Badia del Vallès amb una separació entre façanes extrema de 35 metres. Li segueixen de molt lluny els municipis de Sant Adrià de Besòs (11,9 m), Sant Feliu de Llobregat (11,85 m), o Molins de Rei (11,2 m) entre d'altres. Per la Banda contrària es troben Torrelles de Llobregat (7,62 m) o Sant Climent de Llobregat (7,45 m).

Incidència en el consum d'energia:

Una major o menor amplada de carrer no afecta directament al consum energètic dels edificis. El factor més important en aquest sentit, per un tema de ombres i d'accés al sol, és la relació entre l'amplada de carrer i l'alçada dels edificis que hi ha davant el carrer, lo que es coneix com el UCR o UrbanStreet Canyon, analitzat més endavant.

Amplada de carrer (m): AMB

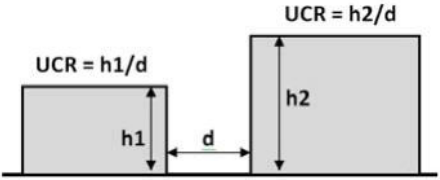


Dades utilitzades del Cadastre de 2014. | Shan filtrat els elements de menys de 1m2 de superfície sobre rasant. | La classificació: 'ús' es refereix a ús principal de l'edifici.

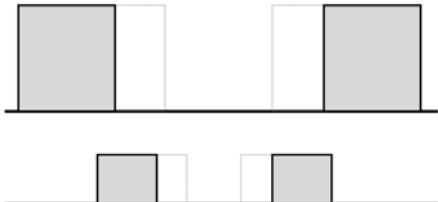
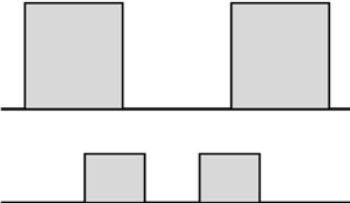
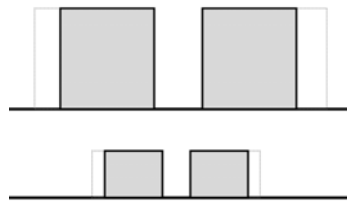
3.12. UCR [Urban Canyon street Ratio]

El UCR o Urban Canyon Ratio és un indicador que mostra la relació entre l'alçada dels edificis i l'amplada de carrer. Si la relació és igual a 1, aleshores es parla de un *Regular Canyon* (alçada igual a amplada). Si és menor o igual que 0,5 parlaríem de avingudes, mentre que si el UCR és major o igual a 2 tindríem un eixit urbà amb carrers estrets.

Taula 9: Fórmula aplicada i exemples gràfics

	<p>URBAN CANYON STREET RATIO</p> $UCR = \frac{h}{d} = \frac{\text{alçada edifici [m]}}{\text{distància entre façanes [m]}}$
---	--

FONT: Barcelona Regional

UCR ≤ 0,5	Avingudes	
UCR = 1	<i>Regular canyon</i>	
UCR ≥ 2	Carrers estrets	



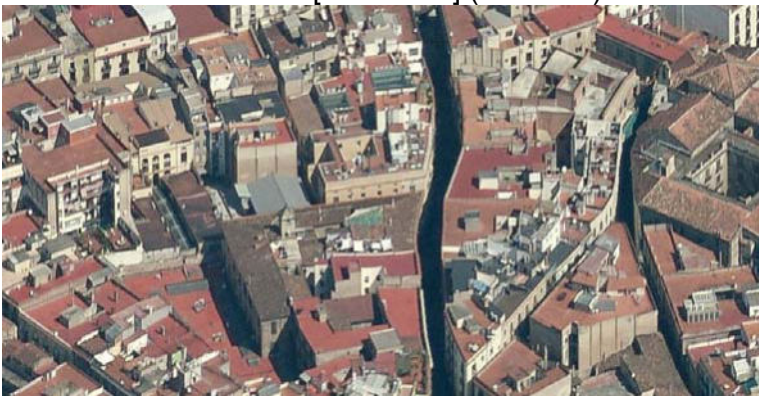
FONT: Barcelona Regional

Fent la mitjana dels edificis dels municipis de l'AMB s'obté un UCR de 0,92. Analitzant les diferències de cadascun dels municipis s'observa com Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, Sant Climent de Llobregat i Santa Coloma de Gramanet tenen UCR majors que 1 però menors que 1,2. Són per tant els municipis que en mitjana tenen els carrers més estrets, molt comú en ciutats denses.

Per l'altre banda municipis com Badia del Vallès, Begues o Santa Coloma de Cervelló tenen UCR entre 0,5 i 0,6; en definitiva els més baixos de l'AMB.

Tot i les dades mitjanes dels municipis, mirant els histogrames de cadascun dels municipis es pot veure com Barcelona és el municipi que assoleix edificis amb major UCR (superant valors de 5). Aquests zones es poden identificar més clarament al mapa amb zones com Ciutat Vella o Gràcia al capdavant.

Taula 10: Exemples

UCR \leq 0,5	Avingudes	<p style="text-align: center;">Begues (UCR = 0,56)</p> 
UCR = 1	<i>Regular canyon</i>	<p style="text-align: center;">Sant Climent de Llobregat (UCR = 1,08)</p> 
UCR \geq 2	Carrers estrets	<p style="text-align: center;">Ciutat Vella [Barcelona] (UCR > 5)</p> 

FONT: Imatges de Bing

Incidència en el consum d'energia:

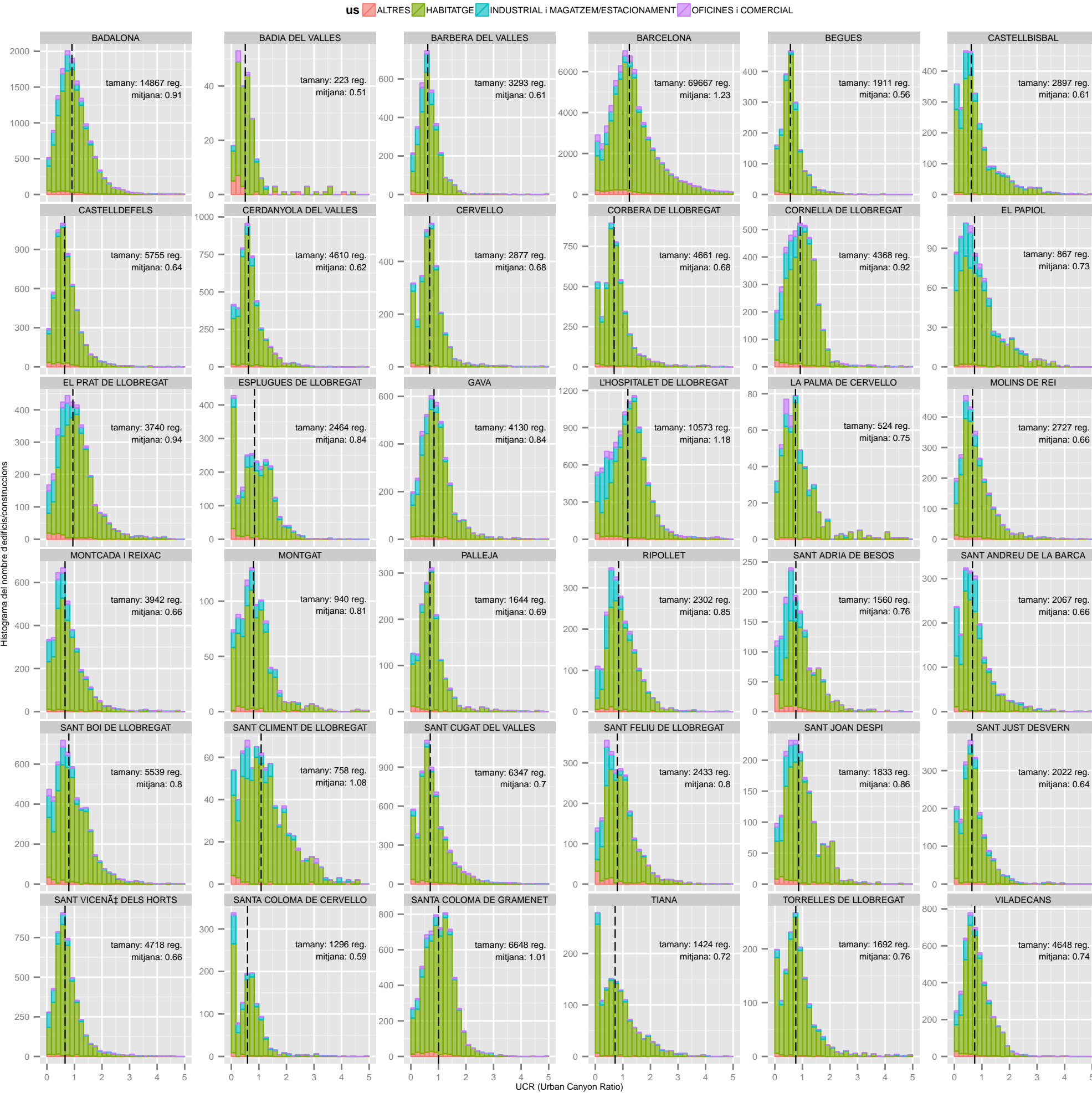
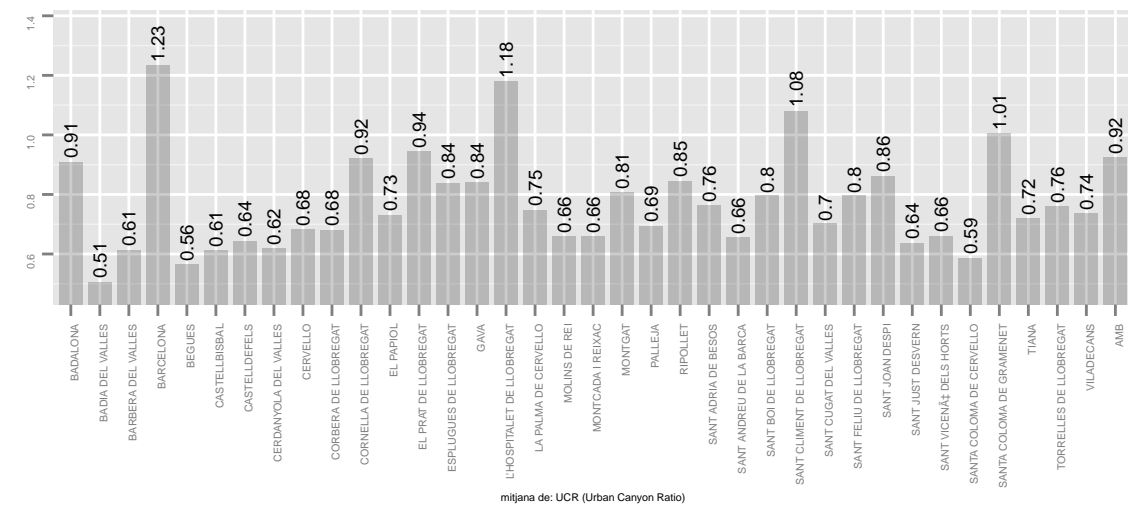
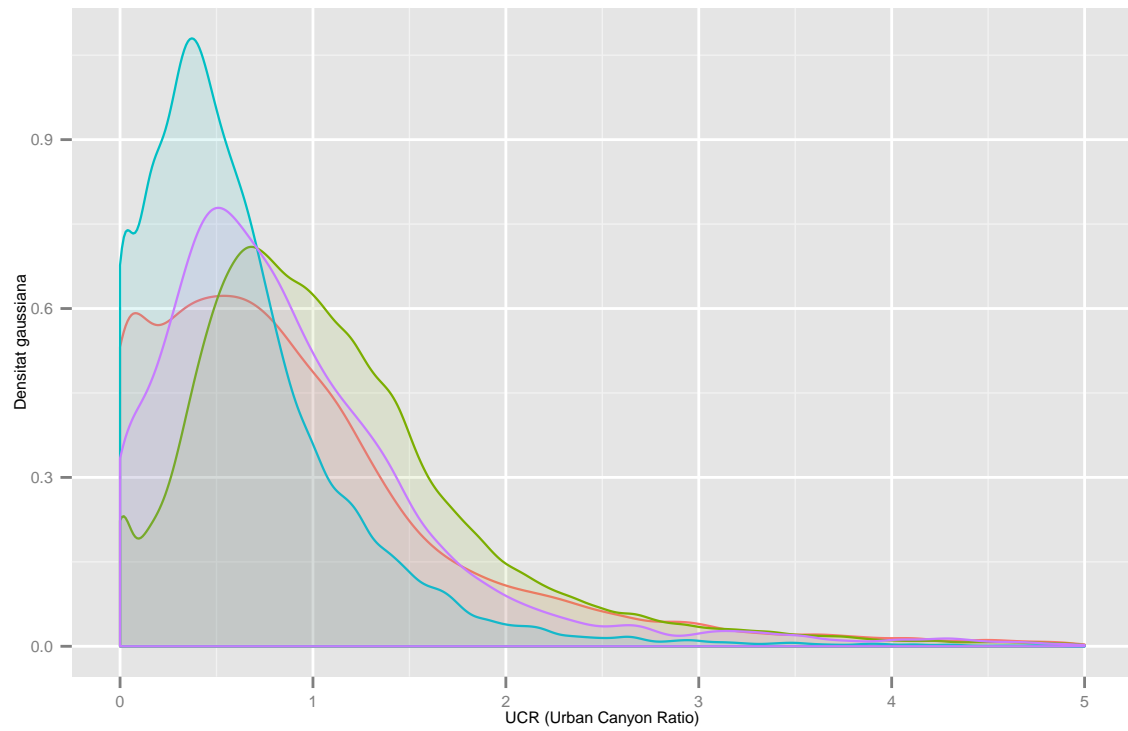
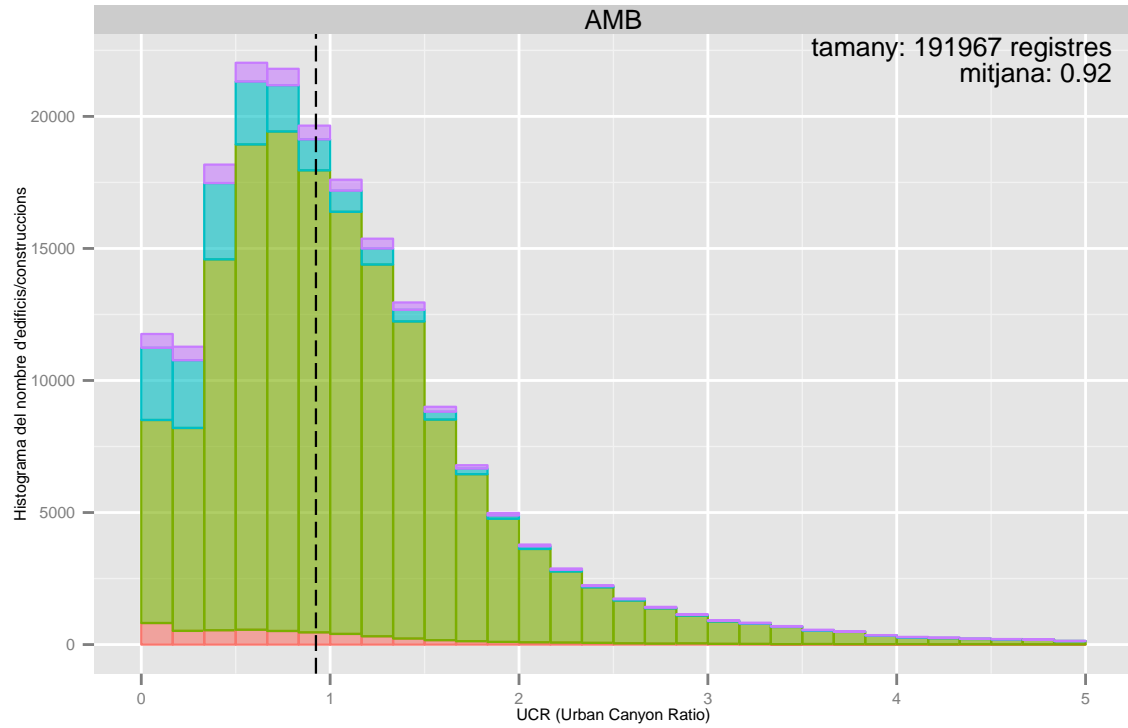
Per norma general a major UCR la façana dels edificis tindran un menor accés al sol (especialment les plantes baixes), i per tant major consum d'energia en calefacció i en il·luminació.

Tot i això un UCR molt baix també pot provocar un excès de radiació solar en façana que caldrà protegir per no incrementar el consum en refrigeració.

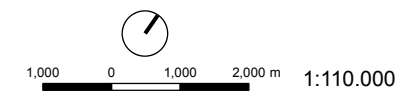
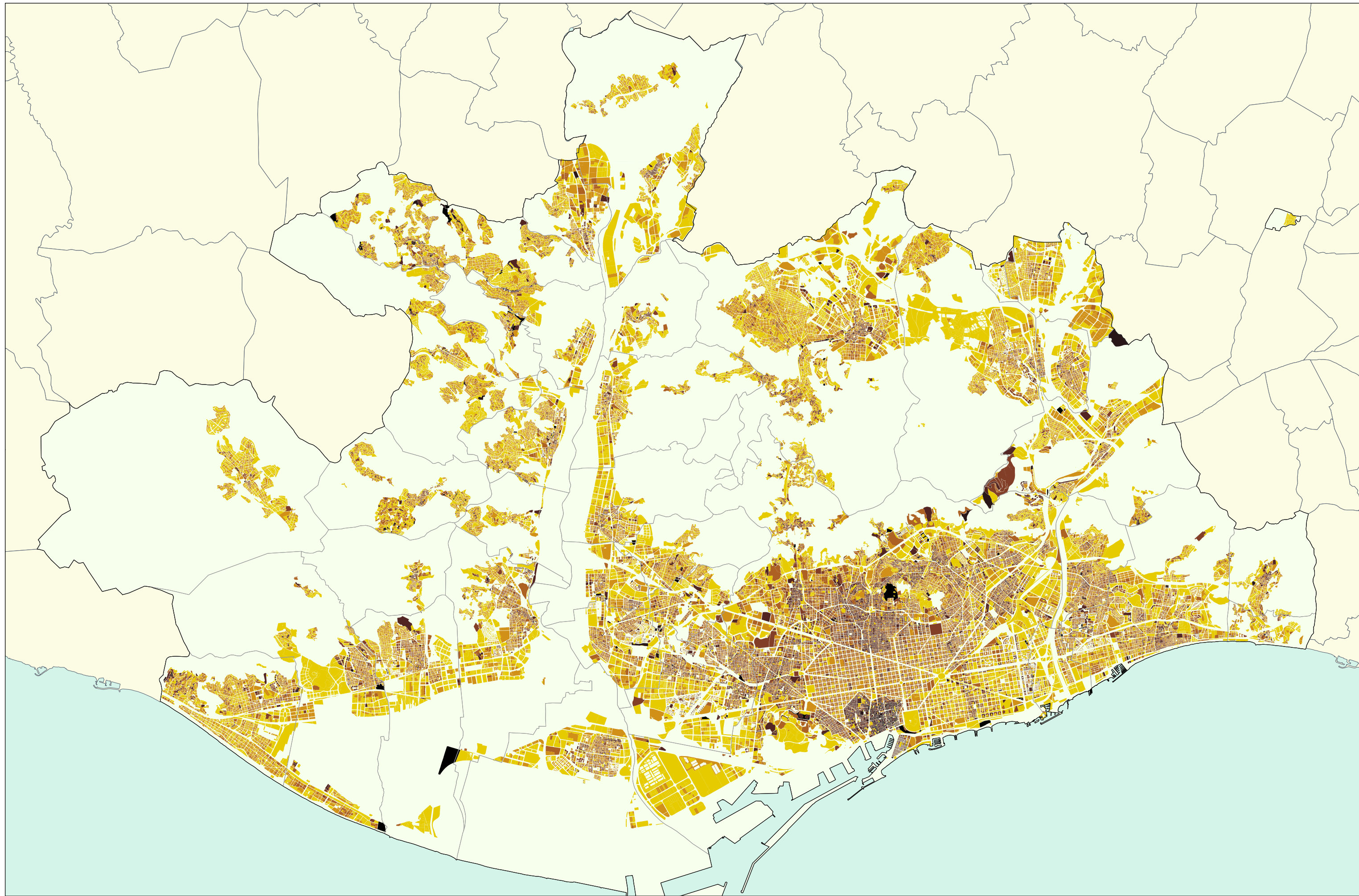
Per altre banda un alt UCR provocarà una menor circulació del vent pels carrers ja que hi ha menor permeabilitat del teixit urbà, això a més de dificultar la ventilació creuada de les vivendes també dificulta la dispersió de contaminants.

Cal dir que UCR alt pot semblar el més adequat des del punt de vista de l'edificació (major accés al sol i a la llum natural, major ventilació etc...) però també implica una major dispersió de la trama urbana, i per tant municipis menys densos que fan consumir més energia en transport i serveis tal com s'ha comentat en indicadors anteriors. A més UCR alts tenen una ocupació del sòl molt més gran, i cal tenir present que el sòl, igual que l'energia, és un bé escàs. Per tant trobar un UCR mig que estigui en equilibri amb altres indicadors sembla el més adequat des del punt de vista energètic.

UCR (Urban Canyon Ratio): AMB



Dades utilitzades del Cadastre de 2014. | Shan filtrat els elements de menys de 1m2 de superfície sobre rasant. | La classificació: 'ús' es refereix a ús principal de l'edifici.



3.13. Certificació energètica dels edificis

El certificat energètic⁴ d'edificis és un document que descriu les característiques d'un edifici des del punt de vista del consum d'energia i d'emissions de CO₂, i que permet al ciutadà conèixer-ne millor les característiques i disposar més informació a l'hora de comprar o llogar.

L'ICAEN, organisme encarregat de gestionar la certificació d'eficiència energètica d'edificis a Catalunya, posa a disposició el procediment mitjançant el qual es pot obtenir l'etiqueta energètica d'aquells edificis que hagin realitzat la qualificació energètica amb qualsevol de les eines de certificació reconegudes.

La qualificació d'eficiència energètica és el resultat del càlcul del consum d'energia necessari per satisfer la demanda energètica de l'edifici en condicions normals de funcionament i ocupació. Classifica els edificis dins d'una escala de set lletres, on la lletra G correspon a l'edifici menys eficient i la lletra A l'edifici més eficient segons el consum d'energia i les emissions de CO₂ comparades amb un edifici base de similar tipologia i localització.

La certificació d'eficiència energètica és el procés pel qual s'atorga una qualificació d'eficiència energètica a un edifici en forma de certificat i d'etiqueta d'eficiència energètica.

- El certificat d'eficiència energètica és un document que verifica la conformitat de qualificació d'eficiència energètica obtinguda i que condueix a l'expedició de l'etiqueta d'eficiència energètica de l'edifici.
- L'etiqueta d'eficiència energètica és el distintiu que assenjala el nivell de qualificació d'eficiència energètica obtinguda per l'edifici o parts d'edifici.

La certificació d'eficiència energètica proporciona informació útil a l'usuari final sobre el comportament energètic de l'edifici o vivenda que vol comprar o llogar. Alhora, també serveix per oferir opcions a l'usuari de com millorar-ne l'eficiència energètica, mitjançant les recomanacions presents en els certificats d'eficiència energètica d'edificis existents.

En el cas d'edificis públics, segons la directiva europea 2010/31/UE d'eficiència energètica en els edificis, els edificis ocupats per entitats públiques i freqüentats habitualment pel públic han de constituir un exemple que els factors mediambientals i energètics es tenen en compte i, en conseqüència, han de ser objecte periòdicament de certificació d'eficiència energètica.

Els edificis/locals que han de tenir un certificat energètic són:

- Els edificis de nova construcció.
- Els edificis o parts d'edificis existents que es venguin o lloguin a un nou arrendatari. S'entén per part d'un edifici la unitat, planta, vivenda o apartament en un edifici o locals destinats a ús independent o de titularitat jurídica diferent, dissenyats o modificats per a la seva utilització independent.

⁴ El 5 d'abril de 2013 el Govern central va publicar el "Plan Estatal de Fomento del Alquiler de Viviendas, Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana (2013-2016)". Així mateix, el 13 d'abril de 2013 es va publicar al BOE el Reial Decret 235/2013 pel qual s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis. El Reial Decret fixa l'1 de juny de 2013 com a data a partir de la qual serà obligatori disposar del certificat energètic per als edificis d'habitatges i d'ús terciari nous i per a les transaccions de compravenda o de lloguer d'edificis ja existents i per a edificis públics de més de 500 m².

- Els edificis o parts d'edificis existents en els què una entitat pública ocupi una superfície útil total superior a 250 m² i que siguin freqüentats habitualment pel públic.
- Queden exclosos edificis singulars i d'altres detallats al decret.

S'aplica l'obligatorietat del certificat segons:

Nova construcció	1 de novembre de 2007
Grans Rehabilitacions	1 de novembre de 2007
Vendes i lloguers	1 de juny de 2013
Edificis públics > 500 m ²	1 de juny de 2013
Edificis públics entre 500 i 250 m ²	9 de juliol de 2015
Edificis públics llogats >250 m ²	31 de desembre de 2015

El certificat d'eficiència energètica obté una qualificació que va des de la lletra A (per els edificis o vivendes dintre d'aquests més eficients), fins la lletra G (per els menys eficients). Així la lletra A és sinònim d'estalvi energètic i poques emissions de CO₂, i la lletra G és sinònim de més despesa energètica i més emissions de CO₂.

Quan es certifica un edifici, una vivenda o un local dintre d'un edifici, es compara la demanda d'energia i emissions de CO₂ considerant unes condicions de confort prefixades dintre del CTE (*Código Técnico de la Edificación*) amb la demanda i emissions d'un edifici anomenat "Edifici de Referència". Aquest Edifici de Referència té la mateixa forma, orientació, ubicació (zona climàtica), àrea construïda, etc... que l'edifici real a certificar. En canvi, la pell de l'edifici i les seves instal·lacions són diferents ja que compleixen amb la normativa actual (CTE i RITE).

El resultat de comparar la demanda energètica i emissions de CO₂ de l'edifici real amb l'Edifici de Referència (ER) dona una posició relativa en % que s'acaba simplificant amb unes lletres segons:

- LLETRA A: demanda d'energia inferior al 55% respecte ER
- LLETRA B: demanda d'energia entre el 55% i el 75% de l'ER
- LLETRA C: demanda d'energia entre el 75% i el 90% de l'ER
- LLETRA D: demanda d'energia entre el 90% i el 100% de l'ER
- LLETRA E: demanda d'energia entre el 100% i el 110% de l'ER
- LLETRA F: demanda d'energia entre el 110% i el 125% de l'ER
- LLETRA G: demanda d'energia superior al 125% de l'ER

A continuació es mostra un exemple d'etiqueta de certificació:

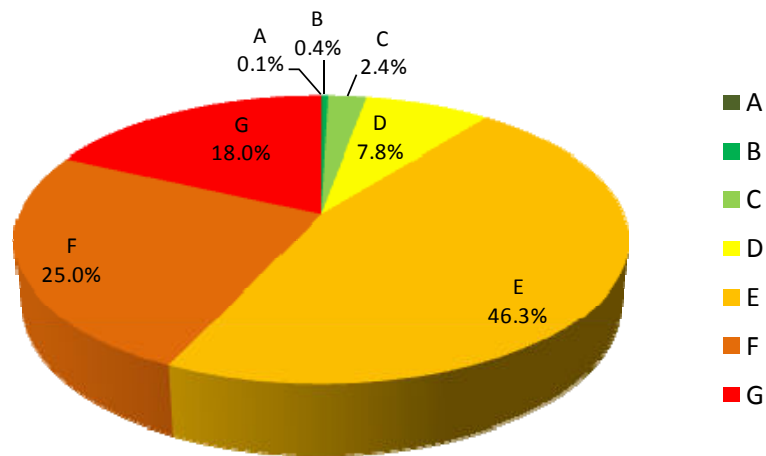
Imatge 2: Exemple d'etiqueta de certificació energètica i explicació



Font: ICAEN

A data de 9 de juliol de 2014 (base de dades més actual i disponible per part d'ICAEN a data de desembre de 2014), s'havien certificat 182.226 edificis existents o vivendes o locals a la província de Barcelona. Cal recordar que les certificacions poden fer-se per edificis sencers o per vivendes o locals dintre dels edificis. Per mantenir una coherència amb l'estructura dels anàlisis d'aquest document, totes les certificacions de vivendes o locals d'un mateix edifici s'han promitjat en una única certificació a nivell d'edifici.

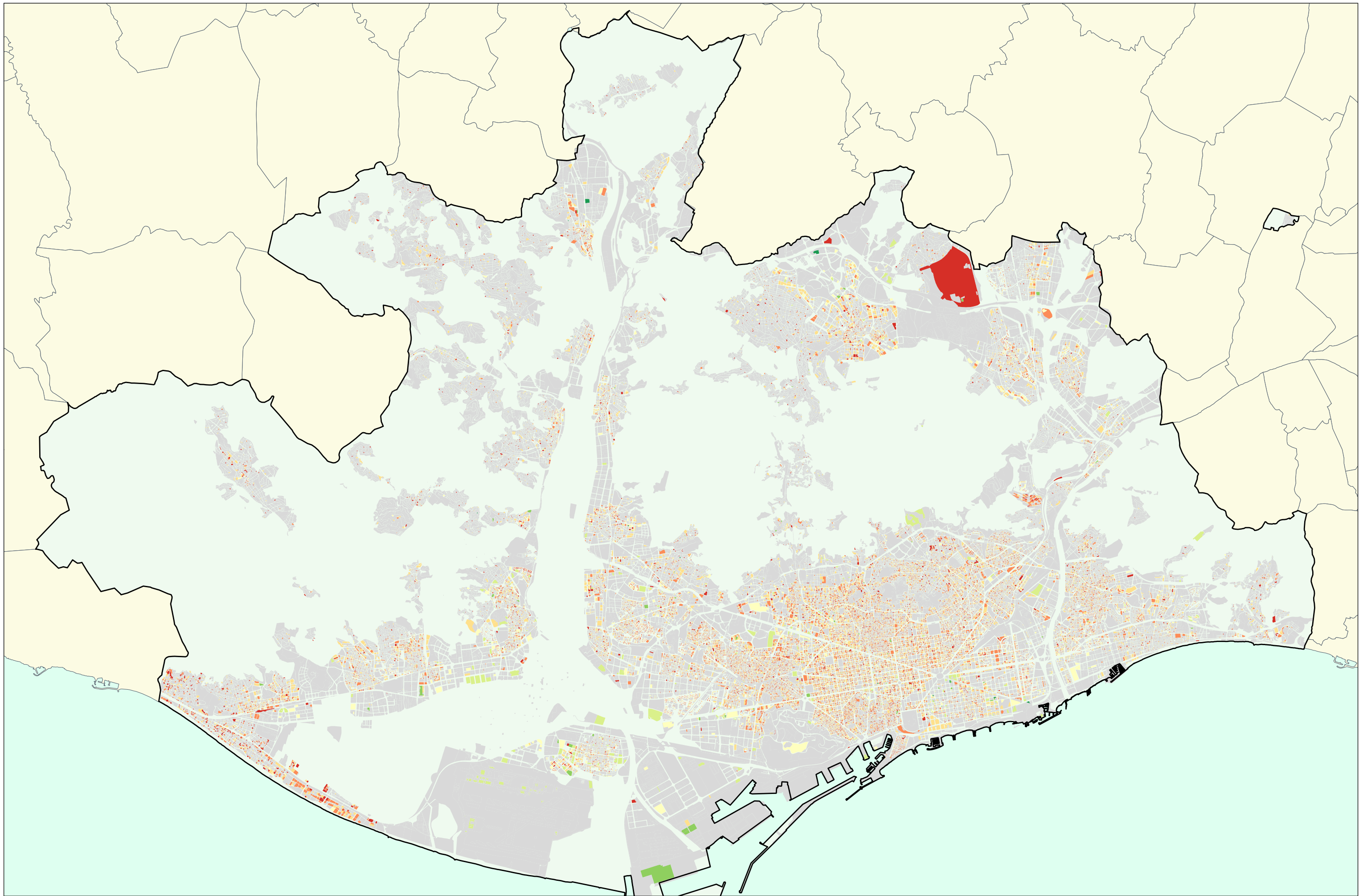
Com a resultat, i ja només pels municipis de l'AMB, hi ha 50.687 edificis existents (un 26% del total de 191.967 edificis o construccions que hi ha a l'AMB) amb certificació energètica (de l'edifici sencer o d'alguna de les seves unitats individuals). El resultat d'aquests primers certificats indica que el 89,3% resulten en qualificacions de nivell E, F o G (segons la certificació d'energia primària), per tant tots aquests edificis tenen una demanda energètica major de l'*Edifici de Referència* (que recordem és aplicant la normativa de construcció i instal·lacions actual). Cal recordar que el teixit construït comença a ser vell i per tant molt vinculat a les normes constructives d'èpoques anteriors.

Gràfic 1: Resultat de la certificació energètica d'energia primària dels edificis o de la mitjana dels edificis a l'AMB

Font: Barcelona Regional amb dades d'ICAEN

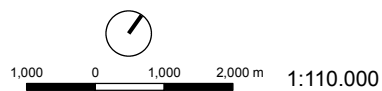
A continuació es mostra un mapa amb la ubicació i qualificació segons l'energia primària de les certificacions energètiques dels edificis o dels locals/vivendes promitjats en edificis.

Posteriorment també es mostra per cada municipi i segons l'ús majoritari de l'edifici el valor de les qualificacions i la quantitat d'edificis amb certificacions i el valor de les seves qualificacions segons l'energia primària.

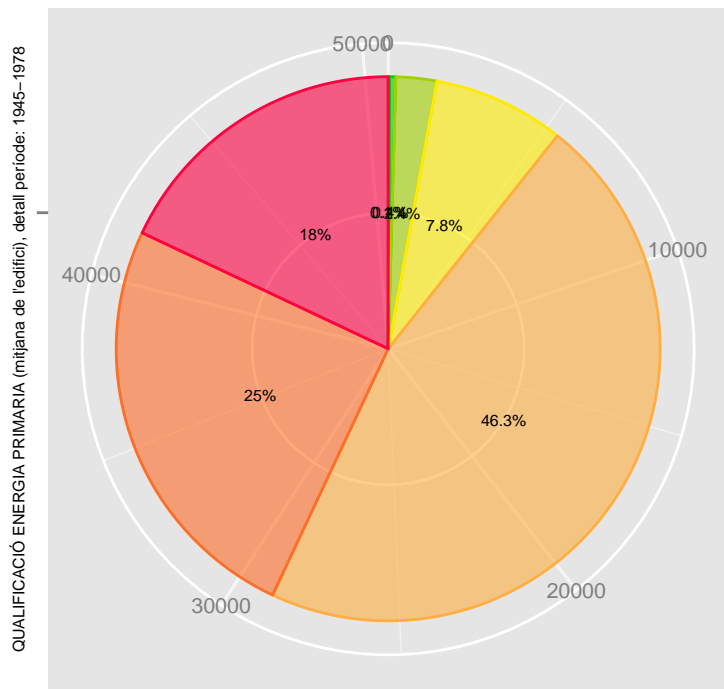
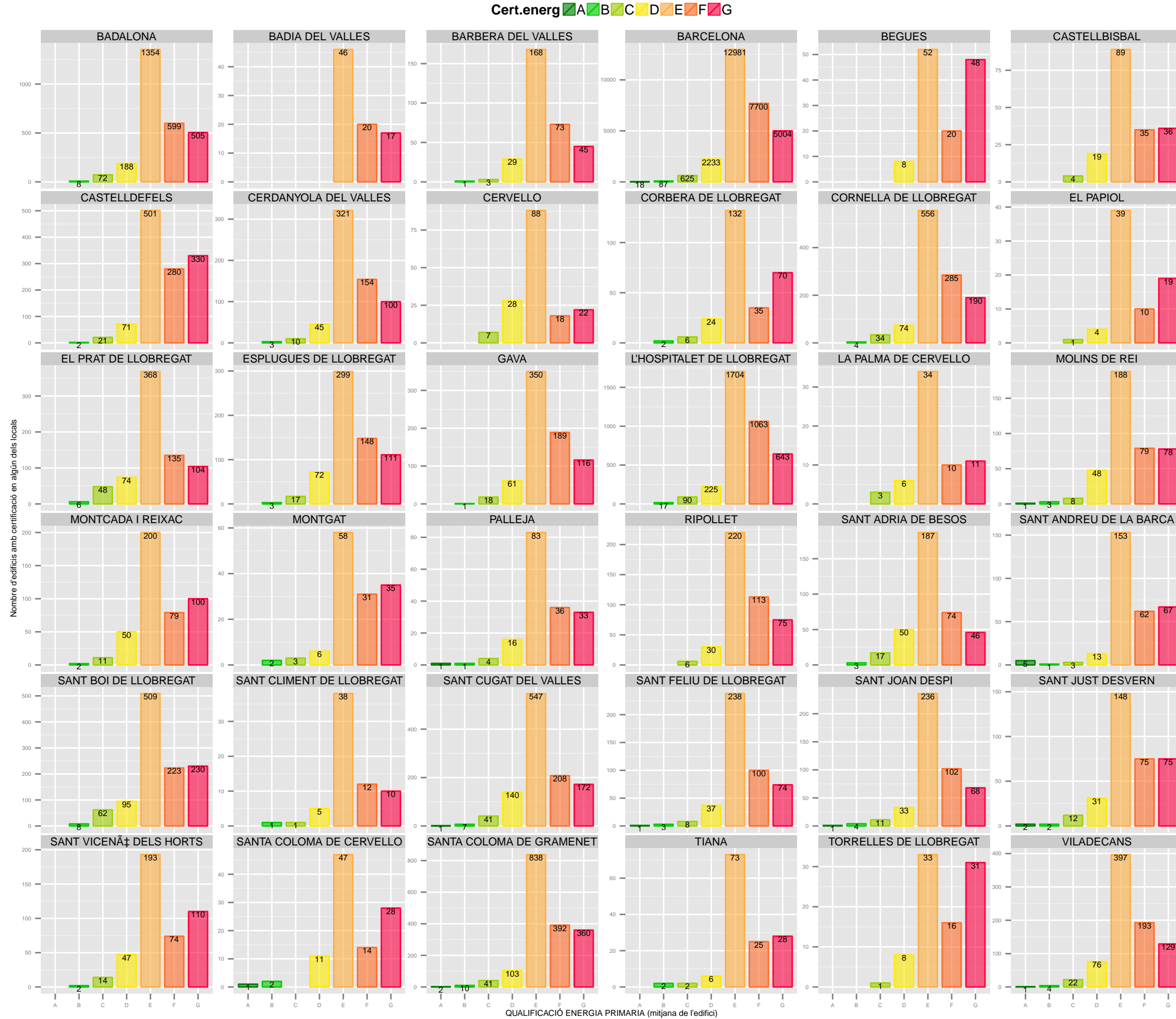
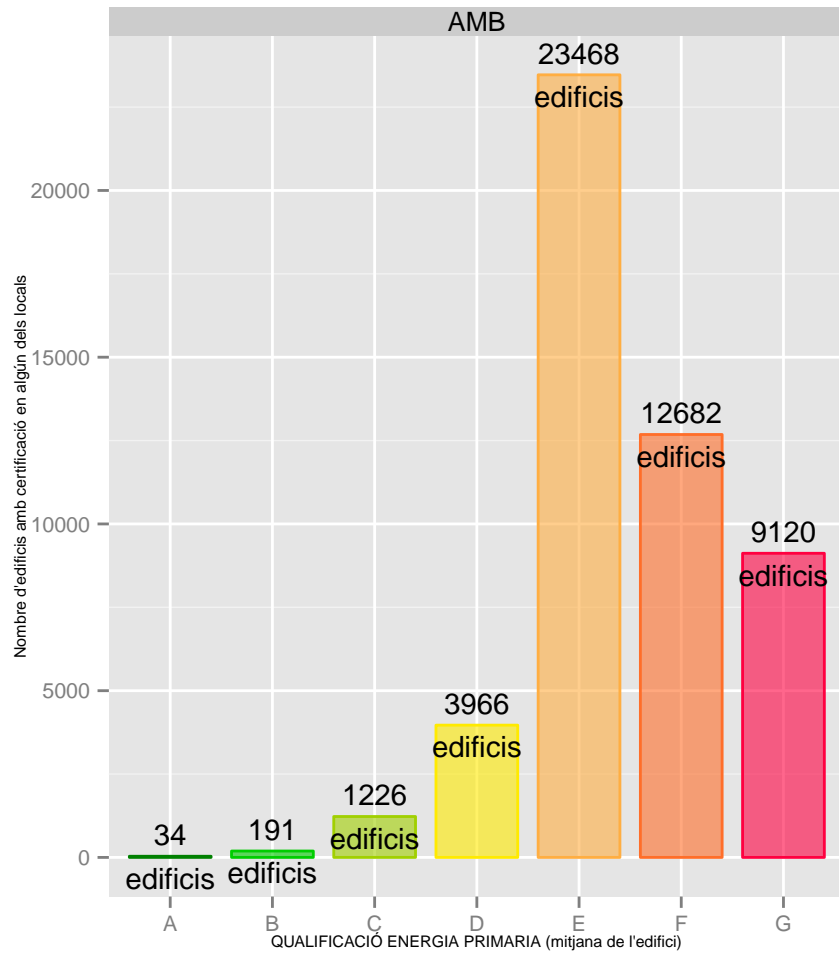


Certificació energètica mitjana de la parcel·la

■ A
 ■ B
 ■ C
 ■ D
 ■ E
 ■ F
 ■ G
 ■ Sense certificació

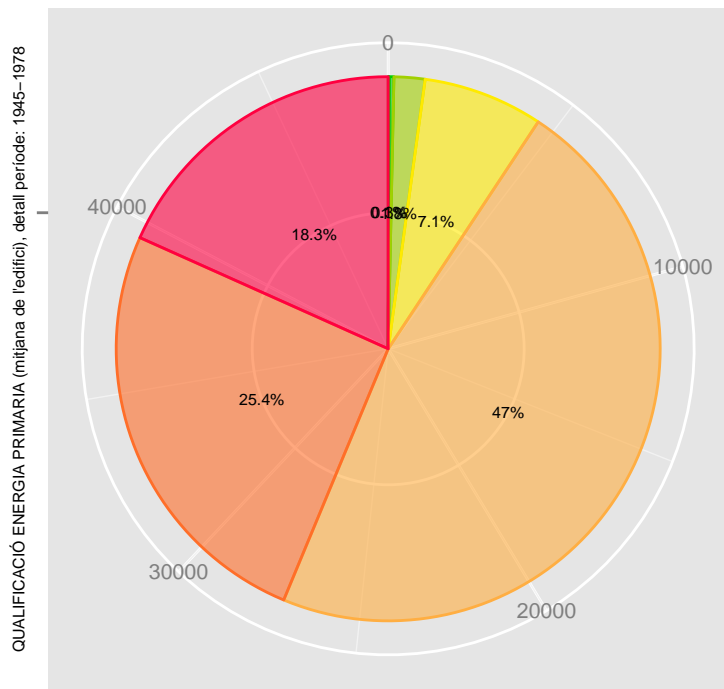
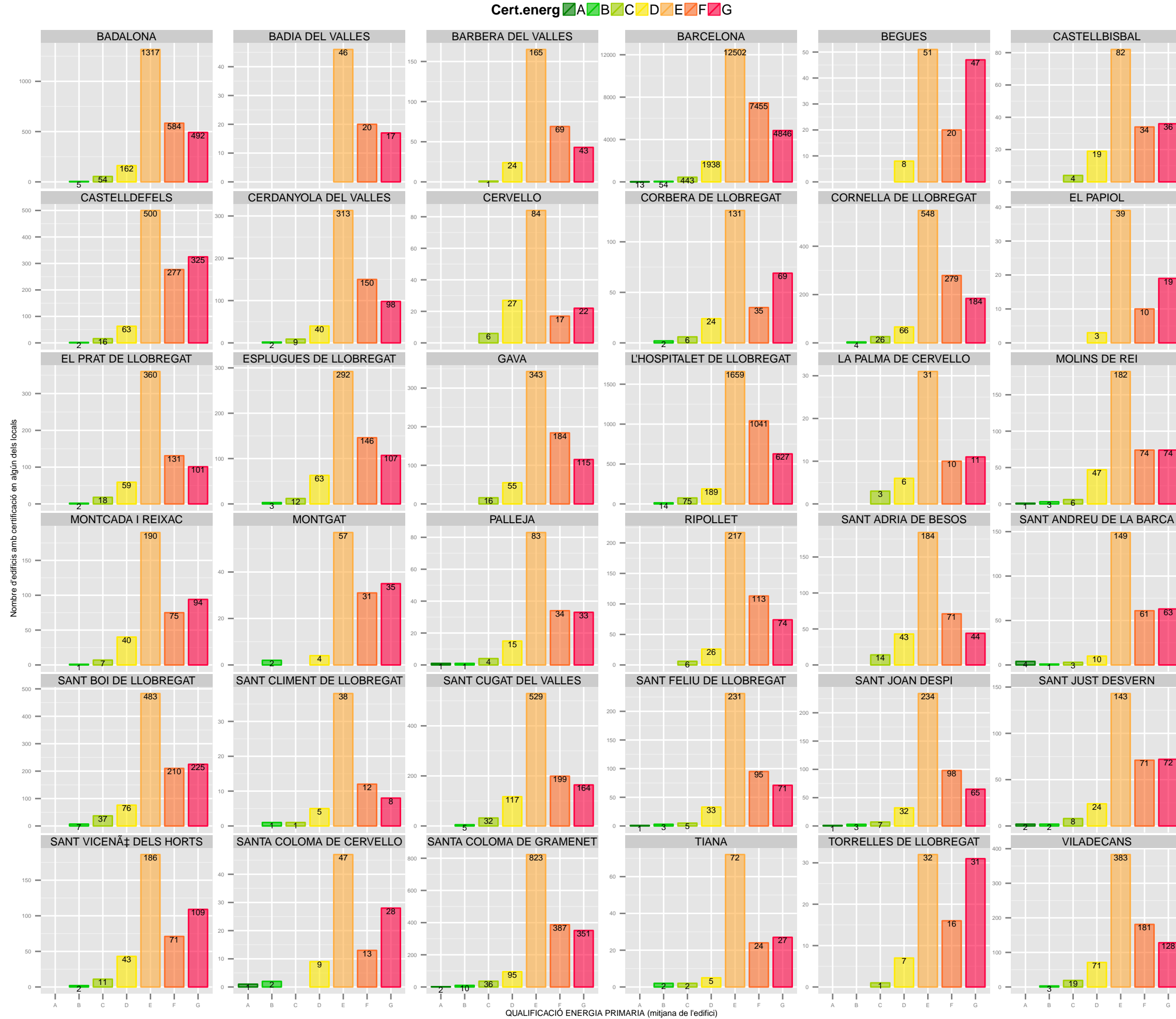
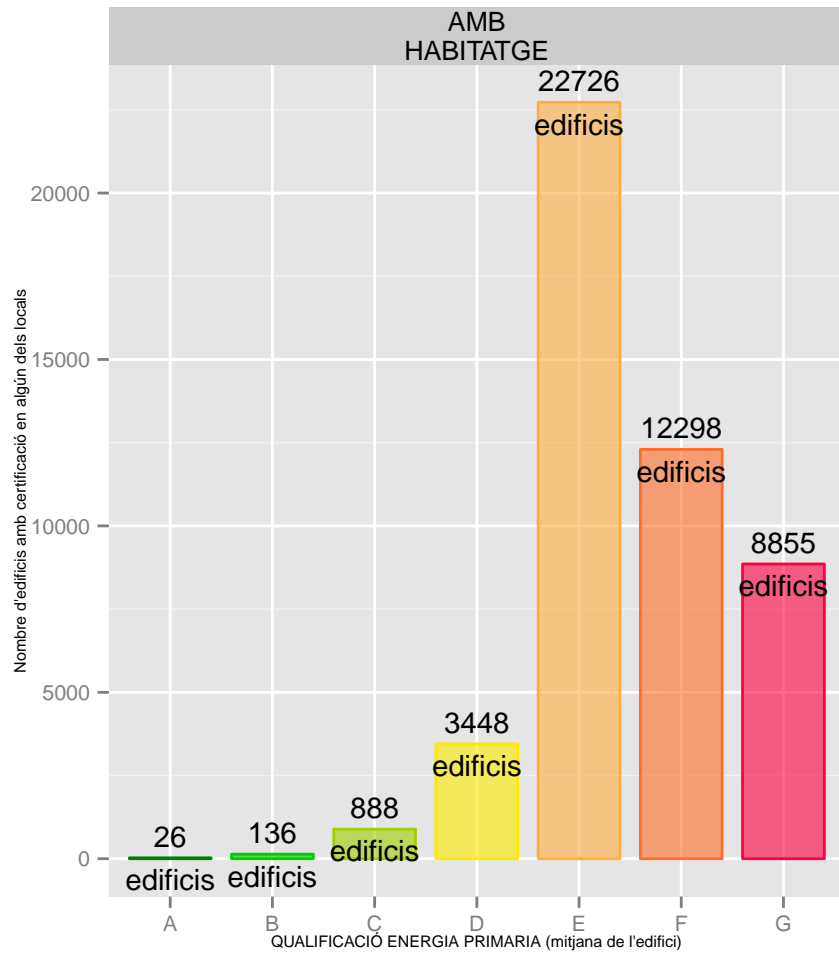


Edificis amb certificació energètica de l'edifici o d'algun local/vivenda(*) a data de 9 de juliol de 2014.



Dades utilitzades de la base de dades de certificacions energètiques d'ICAEN i del Cadastre de 2014. | (*) En els casos d'un edifici amb certificacions individuals de locals/vivendes s'ha calculat la certificació de l'edifici segons la mitjana de les unitats individuals. | La classificació: 'ús' es refereix a ús principal de l'edifici (considerant superfície sobre rasant i sota rasant).

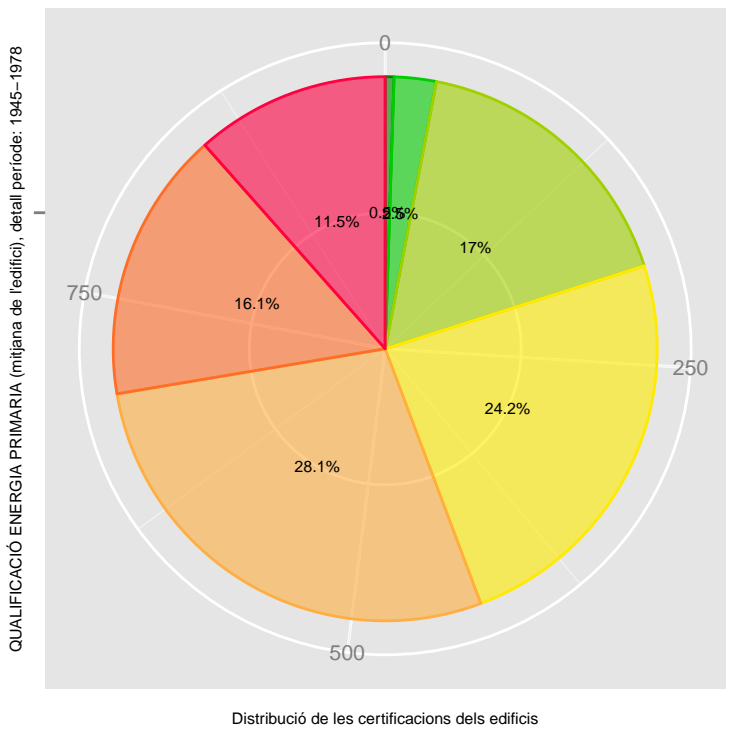
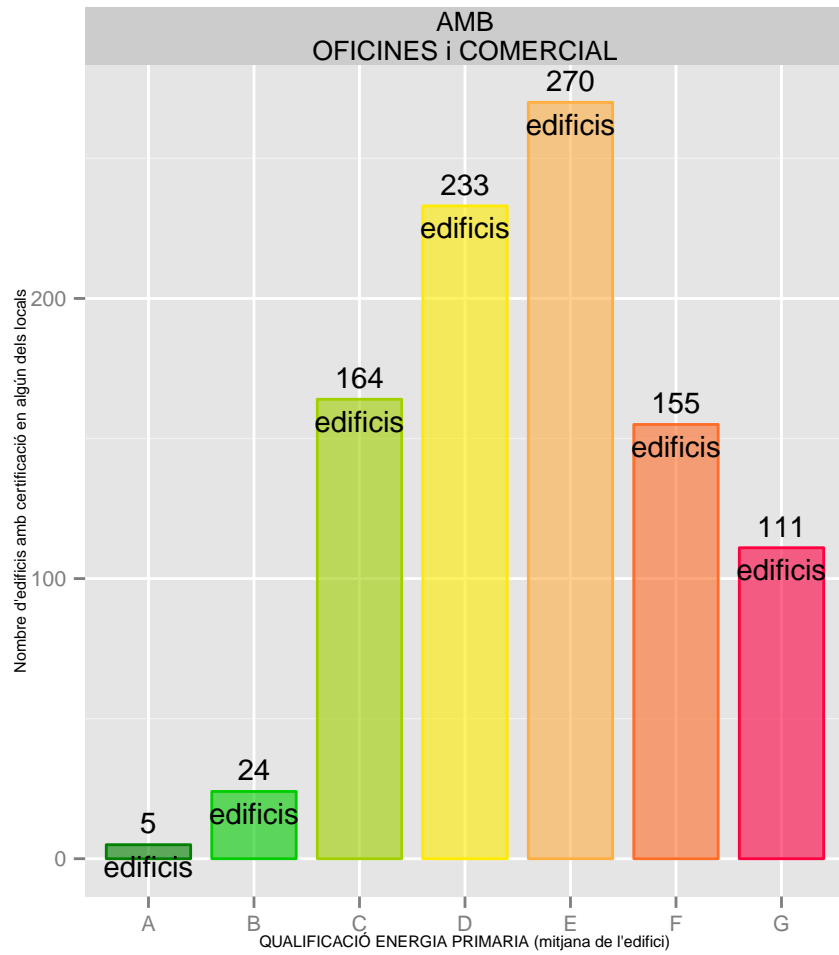
Edificis amb certificació energètica de l'edifici o d'algun local/vivenda(*) a data de 9 de juliol de 2014. [Ús majoritari: HABITATGE]



Distribució de les certificacions dels edificis

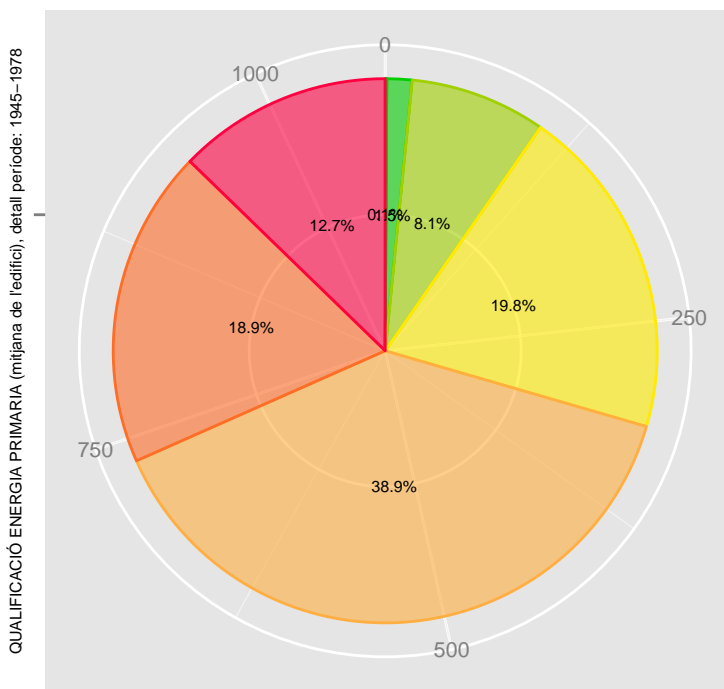
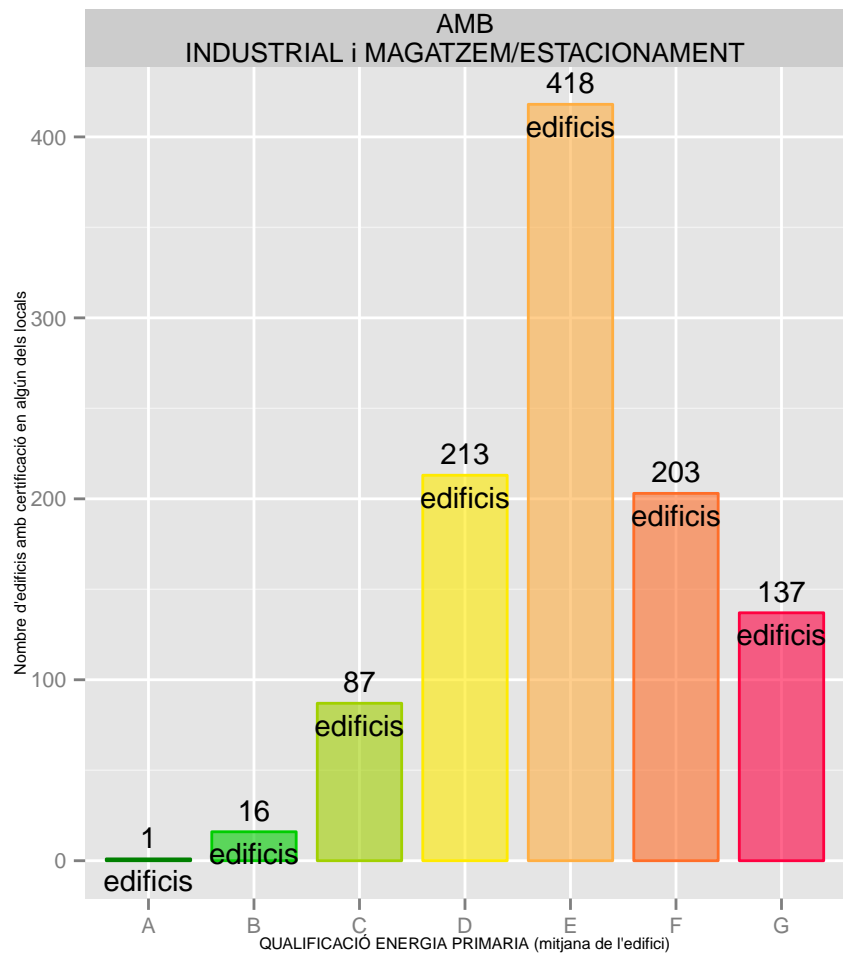
Dades utilitzades de la base de dades de certificacions energètiques d'ICAEN i del Cadastre de 2014. | (*) en els casos d'un edifici amb certificacions individuals de locals/vivendes s'ha calculat la certificació de l'edifici segons la mitjana de les unitats individuals | La classificació: 'ús' es refereix a ús principal de l'edifici (considerant superfície sobre rasant i sota rasant).

Edificis amb certificació energètica de l'edifici o d'algun local/vivenda(*) a data de 9 de juliol de 2014. [Ús majoritari: OFICINES i COMERCIAL]



Dades utilitzades de la base de dades de certificacions energètiques d'ICAEN i del Cadastre de 2014. | (*) en els casos d'un edifici amb certificacions individuals de locals/vivendes s'ha calculat la certificació de l'edifici segons la mitjana de les unitats individuals. | La classificació: 'ús' es refereix a ús principal de l'edifici (considerant superfície sobre rasant i sota rasant).

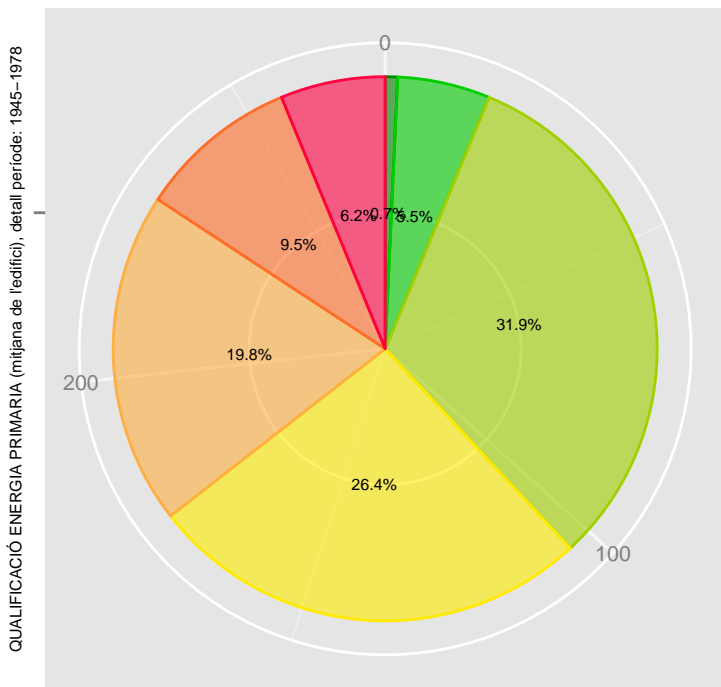
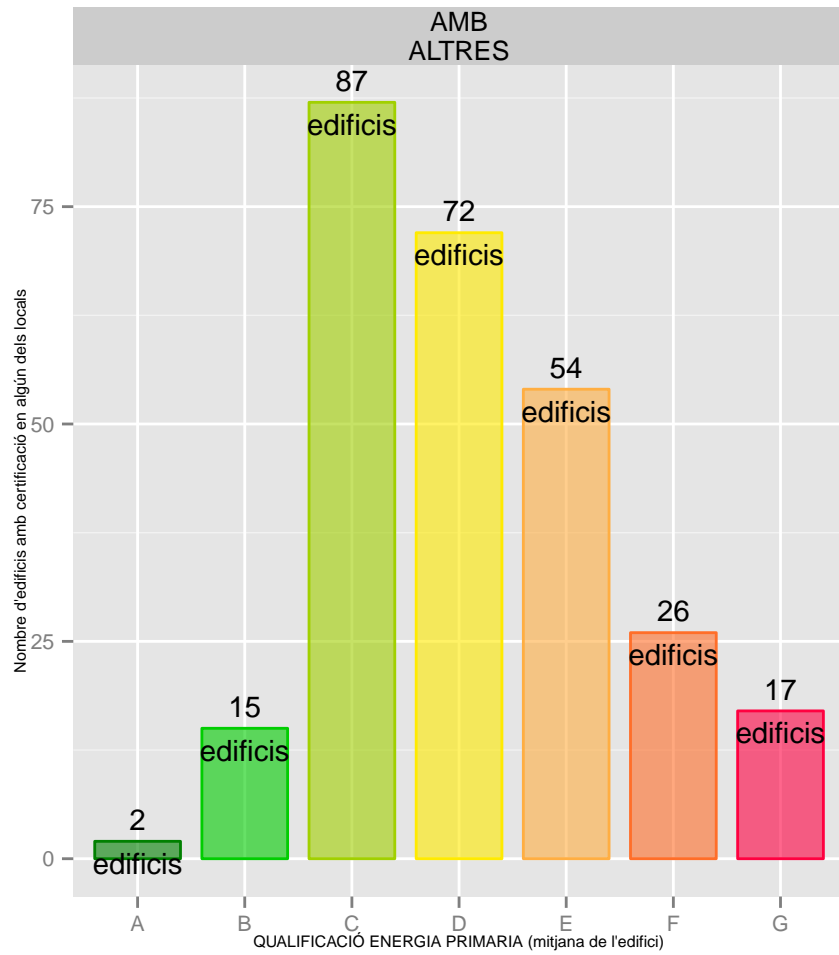
Edificis amb certificació energètica de l'edifici o d'algun local/vivenda(*) a data de 9 de juliol de 2014. [Ús majoritari: INDUSTRIAL I MAGATZEM/ESTACIONAMENT]



Distribució de les certificacions dels edificis

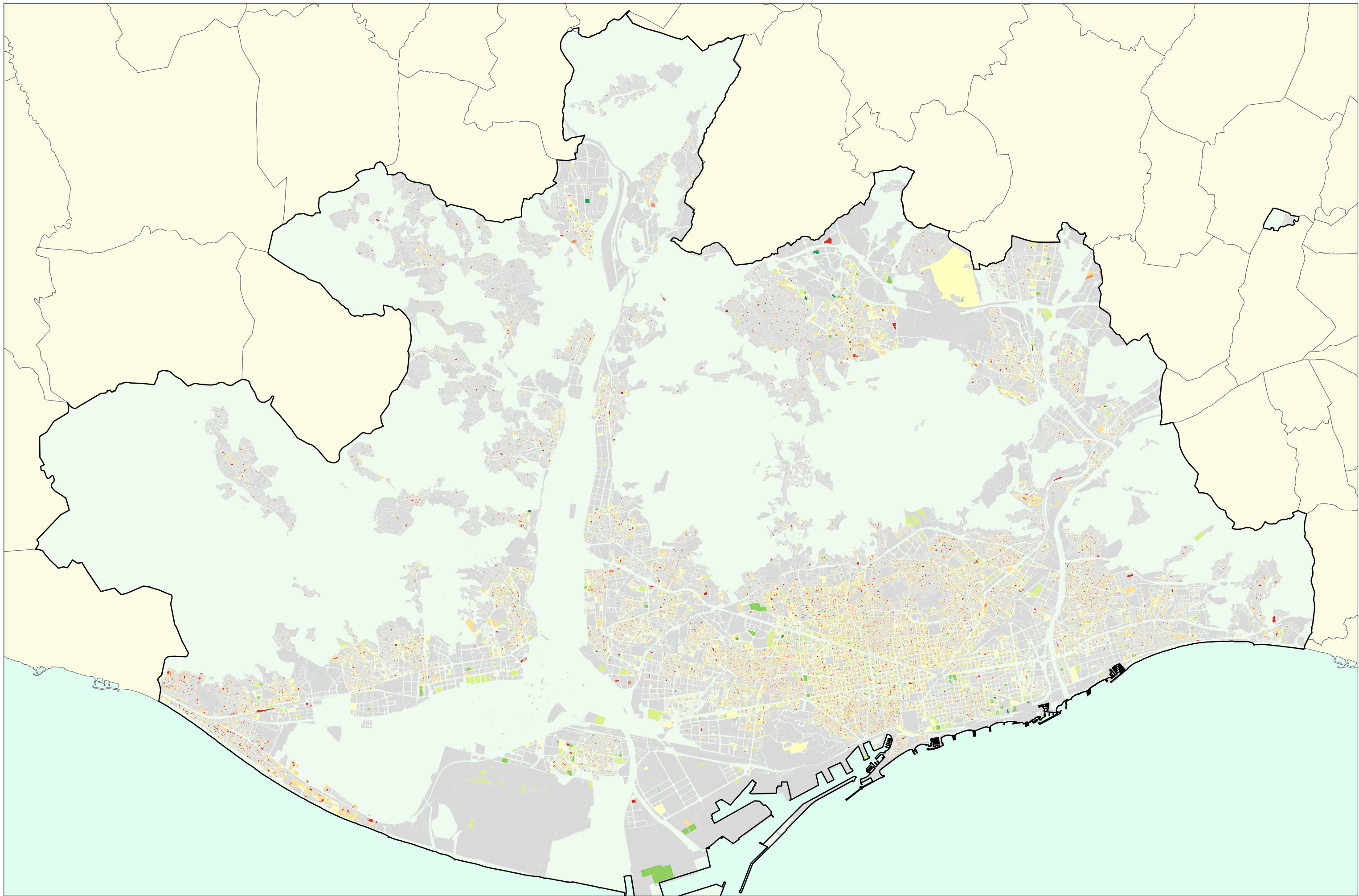
Dades utilitzades de la base de dades de certificacions energètiques d'ICAEN i del Cadastre de 2014. | (*) en els casos d'un edifici amb certificacions individuals de locals/vivendes s'ha calculat la certificació de l'edifici segons la mitjana de les unitats individuals. | La classificació: 'ús' es refereix a ús principal de l'edifici (considerant superfície sobre rasant i sota rasant).

Edificis amb certificació energètica de l'edifici o d'algun local/vivenda(*) a data de 9 de juliol de 2014. [Ús majoritari: ALTRES]



Dades utilitzades de la base de dades de certificacions energètiques d'ICAEN i del Cadastre de 2014. | (*) en els casos d'un edifici amb certificacions individuals de locals/vivendes s'ha calculat la certificació de l'edifici segons la mitjana de les unitats individuals | La classificació: 'ús' es refereix a ús principal de l'edifici (considerant superfície sobre rasant i sota rasant).

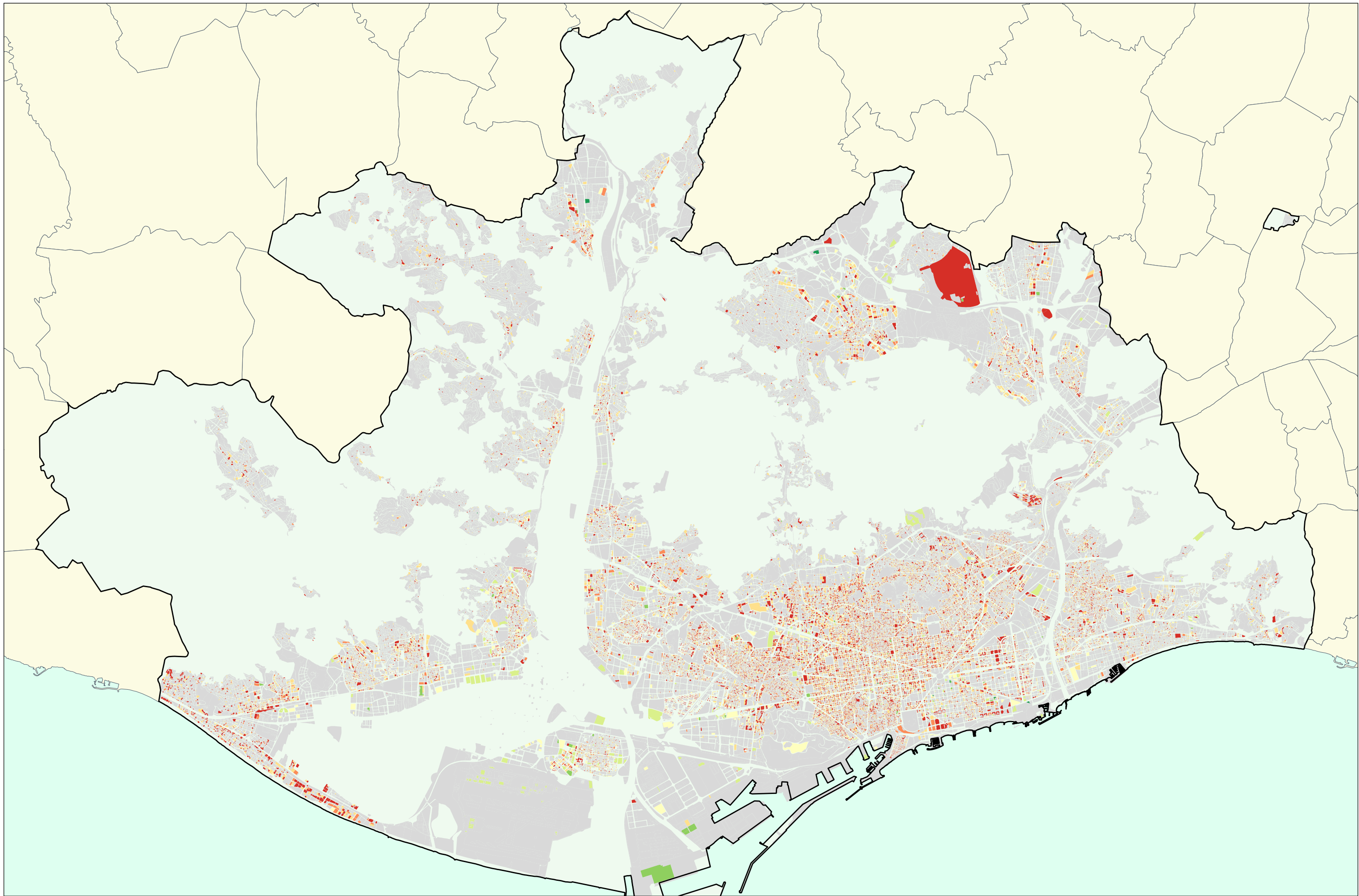
A continuació es mostren dos mapes més amb la millor certificació (el primer mapa) i la pitjor certificació (el segon mapa) dintre d'un mateix edifici. Hi haurà diferències només en aquells casos en que no s'hagi certificat un edifici sencer (i per tant les certificacions són de les vivendes o locals que el contenen) i quan hi hagi diferències entre la qualificació d'aquests locals.



Millor certificació energètica de la parcel·la

■ A
 ■ B
 ■ C
 ■ D
 ■ E
 ■ F
 ■ G
 ■ Sense certificació





Pitjor certificació energètica de la parcel·la

A B C D E F G Sense certificació



4. TAULA RESUM D'INDICADORS DE TEIXITS URBANS

Els indicadors de teixits urbans analitzats s'han agrupat per municipi en una sola taula, conjuntament amb altres variables municipals com la densitat o superfície ocupada, etc... d'aquesta manera és més directe la comparació entre indicadors.

Es mostra també el valor mig de l'AMB en el seu conjunt per detectar extrems per sobre o per sota del valor mig, i es marquen els valors màxims i mínims.

	AMB	Badalona	Badia del Vallès	Barberà del Vallès	Barcelona	Begues	Castellbisbal	Castelldefels	Cerdanyola del Vallès	Cervelló	Corbera de Llobregat	Cornellà de Llobregat	el Papiol	el Prat de Llobregat	Esplugues de Llobregat	Gavà	L'Hospitalet de Llobregat	la Palma de Cervelló	Molins de Rei	Montcada i Reixac	Montgat	Pallejà	Ripollat	Sant Adrià de Besòs	Sant Andreu de la Barca	Sant Boi de Llobregat	Sant Climent de Llobregat	Sant Cugat del Vallès	Sant Feliu de Llobregat	Sant Joan Despi	Sant Just Desvern	Sant Vicenç dels Horts	Santa Coloma de Cervelló	Santa Coloma de Gramenet	Tiana	Torrelles de Llobregat	Viladecans		
habitants (2012)	3.239.337	220.977	13.563	32.436	1.620.943	6.520	12.407	62.989	57.892	8.660	14.231	87.458	4.014	63.162	46.726	46.488	257.057	3.023	24.805	34.689	10.859	11.255	37.422	34.482	27.306	83.070	3.900	84.946	43.671	32.792	15.874	28.084	7.964	120.593	8.151	5.740	65.188		
Densitat de població hab/km²	5.095	10.433	14.584	3.903	15.994	129	400	4.894	1.894	359	773	12.512	448	2.011	10.158	1.512	20.730	554	1.556	1.478	3.732	1.356	8.642	9.027	4.965	3.869	361	1.761	3.695	5.315	2.033	3.079	1.063	17.228	1.025	423	3.195		
Superfície urbana %	33	42%	35%	58%	57%	6%	23%	54%	38%	22%	38%	54%	16%	17%	62%	21%	58%	11%	19%	29%	49%	29%	49%	52%	53%	28%	5%	37%	24%	43%	31%	41%	26%	45%	14%	20%	28%		
Superfície urbana edificada %	72	75%	79%	77%	80%	56%	66%	73%	60%	51%	61%	82%	48%	82%	72%	60%	84%	70%	66%	70%	53%	70%	68%	66%	78%	75%	59%	66%	82%	66%	79%	81%	48%	88%	73%	63%	68%		
Longitud de carrers per habitant m/hab	1,71	1,33	1,00	3,37	1,02	12,58	10,96	3,04	3,42	11,82	10,46	1,28	9,92	2,67	1,86	2,97	0,91	5,08	3,51	4,43	4,52	4,87	1,75	2,23	2,38	2,14	2,99	5,16	1,60	1,97	3,57	3,76	5,16	0,78	4,70	9,21	2,13		
Consum d'aigua domèstica l/hab·dia (2012)	106,28	99,65	85,99	111,78	106,80	140,30	121,20	131,10	112,81	152,63	144,39	92,98	120,59	98,90	104,60	112,40	92,66	124,97	116,50	104,31	115,85	129,82	101,39	97,71	109,17	100,33	103,08	154,52	98,04	101,62	128,35	111,06	109,74	93,27	141,33	129,30	104,13		
Residus generats kg/hab·dia	1,19	1,06	1,07	1,16	1,26	1,87	1,23	1,56	1,16	1,56	1,24	1,05	1,27	1,20	1,05	1,27	1,03	1,08	1,17	1,04	1,18	1,42	0,90	1,29	1,07	1,17	1,05	1,16	1,00	1,08	1,42	1,33	1,19	1,02	1,37	1,11	1,15		
Vehicles privats: turismes+motos veh/1.000 hab	487,89	449,20	489,10	556,30	497,10	628,80	614,50	523,00	561,10	712,60	603,30	426,50	614,10	499,60	522,30	513,40	383,30	417,80	541,70	525,00	631,30	575,60	499,50	435,80	519,50	525,90	610,00	525,90	493,10	519,40	666,60	530,60	574,70	377,50	608,00	626,30	508,00		
Electricitat, consum total MWh/hab i any (2012)	4,71	2,58	1,57	8,72	4,40	3,16	125,99	3,35	4,94	3,38	2,84	4,31	5,48	10,63	3,60	3,99	3,11	4,03	3,85	8,27	2,74	3,12	2,80	4,65	5,38	3,48	2,48	6,32	3,85	5,00	5,41	9,81	2,49	1,83	2,09	2,43	3,05		
Electricitat, consum domèstic MWh/hab i any (2012)	1,35	1,10	1,07	1,28	1,44	1,91	1,48	1,70	1,38	1,70	1,75	1,17	1,41	1,36	1,45	1,50	1,09	1,94	1,49	1,18	1,41	1,49	1,13	1,19	1,28	1,22	1,52	1,91	1,21	1,32	1,78	1,21	1,32	0,91	1,51	1,61	1,26		
GN, consum total MWh/hab·any (2010)	4,37	2,07	1,75	5,66	4,02	0,00	190,25	2,41	5,74	2,27	0,84	2,89	3,48	12,67	2,36	4,03	1,57	2,43	2,64	4,85	4,05	2,54	2,20	5,02	4,05	2,69	0,00	6,94	2,72	2,86	5,04	5,67	2,20	1,51	4,08	0,00	2,57		
GN, consum domèstic MWh/hab·any (2010)	1,70	1,54	1,44	2,32	1,80	0,00	2,11	1,89	2,50	1,84	0,62	1,24	2,59	1,32	1,68	1,64	1,05	1,66	1,89	2,10	2,10	2,16	1,49	1,34	1,89	1,41	0,00	3,33	1,65	1,73	3,15	1,51	1,87	1,22	3,52	0,00	1,55		
Any construcció	1.968	1.965	1.973	1.981	1.957	1.989	1.987	1.970	1.975	1.988	1.987	1.967	1.975	1.973	1.972	1.973	1.965	1.984	1.970	1.974	1.968	1.980	1.972	1.968	1.982	1.971	1.980	1.990	1.970	1.970	1.976	1.973	1.975	1.968	1.976	1.983	1.976	1.983	1.976
Dimensió mitjana de la vivenda m²/viv.	71,50	72,50	75,00	94,50	68,55	89,00	82,67	94,00	83,00	78,50	68,33	66,00	77,00	74,00	69,24	87,00	59,64	80,50	67,00	79,39	65,00	84,00	81,00	69,00	78,00	80,00	69,00	78,00	73,33	74,00	79,63	64,50	78,00	64,00	73,67	75,00	74,05		
Superfície vivenda per habitant m²	39,76	39,27	28,60	48,04	37,70	65,11	49,19	53,00	41,89	62,06	76,99	34,00	53,25	39,88	34,89	41,75	26,09	67,92	50,18	44,20	75,37	72,06	39,05	34,85	40,19	34,99	49,55	50,18	41,41	34,93	54,84	42,53	49,00	29,59	53,96	66,00	39,54		
Alçada mitja dels edificis m	9,44	9,08	23,94	7,11	14,62	6,18	7,08	6,96	6,54	6,61	6,33	10,22	7,33	9,35	8,99	8,22	12,91	8,40	7,82	7,35	7,69	6,81	8,51	9,66	8,19	8,68	8,34	6,98	8,78	9,65	7,20	6,35	6,49	10,17	7,30	6,88	8,02		
FAR (Floor Area Ratio)	1,73	1,93	8,72	0,86	3,51	0,33	0,44	0,53	0,57	0,31	0,23	2,28	0,82	1,93	1,77	1,53	3,38	1,00	1,27	1,00	1,34	0,38	1,44	2,00	0,85	1,51	1,45	0,52	1,72	1,99	0,66	0,69	0,48	2,23	0,83	0,29	1,30		
BCR (Building coverage ratio)	0,82	0,90	1,02	0,52	0,91	0,24	0,30	0,36	0,39	0,22	0,19	0,95	0,46	0,88	0,75	0,77	0,97	0,54	0,68	0,69	0,69	0,27	0,82	0,94	0,54	0,78	0,72	0,34	0,80	0,84	0,41	0,44	0,31	0,87	0,42	0,23	0,76		
Compactness	2,16	2,13	2,66	1,73	2,63	1,45	1,51	1,43	1,48	1,42	1,34	2,41	1,56	2,31	2,15	2,01	2,73	1,84	1,85	1,72	1,70	1,45	2,25	2,52	1,96	2,06	1,88	1,54	2,29	2,36	1,54	1,39	1,42	2,20	1,59	1,44	1,91		
RSD (Residential surface density)	1,78	1,89	7,26	1,22	2,84	1,16	0,94	1,27	1,22	1,00	1,17	1,93	1,37	1,67	1,86	1,62	2,40	1,67	1,42	1,05	1,68	1,21	1,69	1,57	1,39	1,53	1,47	1,35	1,75	1,85	1,43	1,11	1,01	2,00	1,67	1,11	1,45		
Amplada de carrer m	9,80	9,86	34,97	10,07	9,91	10,07	8,95	10,15	9,17	8,11	7,96	9,76	8,02	9,72	10,08	9,63	10,00	10,04	11,19	9,69	8,62	8,53	9,91	11,93	10,08	9,94	7,45	8,61	11,85	9,88	9,03	8,11	8,15	9,64	8,77	7,62	8,57		
UCR (Urban Canyon Ratio)	0,92	0,91	0,51	0,61	1,23	0,56	0,61	0,64	0,62	0,68	0,68	0,92	0,73	0,94	0,84	0,84	1,18	0,75	0,66	0,66	0,81	0,69	0,85	0,76	0,66	0,80	1,08	0,70	0,80	0,86	0,64	0,66	0,59	1,01	0,72	0,76	0,74		

PSAMB

ANÀLISI DELS TEIXITS URBANS DE L'AMB



AMB

Badalona

Badia del Vallès

Barberà del Vallès



☐ = 1 km²

INDICADORS GENERALS

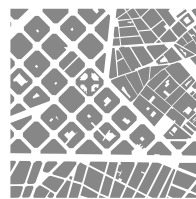
INDICADORS AMBIENTALS I ENERGÈTICS

INDICADORS DE TEIXITS URBANS

habitants (2012)		3.239.337	220.977	13.563	32.436
Densitat de població hab/km ²		5.095	10.433	14.584	3.903
Superfície urbana %		33	42%	35%	58%
Superfície urbana edificada %		72	75%	79%	77%
Longitud de carrers per habitant m/hab ↓		1,71	1,33	1,00	3,37
Consum d'aigua domèstica l/hab·dia (2012) ↓		106,28	99,65	85,99	111,78
Residus generats kg/hab·dia ↓		1,19	1,06	1,07	1,16
Vehicles privats: turismes+motos veh/1.000 hab ↓		487,89	449,20	489,10	556,30
Electricitat, consum total MWh/hab i any (2012) ↓		4,71	2,58	1,57	8,72
Electricitat, consum domèstic MWh/hab i any (2012) ↓		1,35	1,10	1,07	1,28
GN, consum total MWh/hab·any (2010) ↓		4,37	2,07	1,75	5,66
GN, consum domèstic MWh/hab·any (2010) ↓		1,70	1,54	1,44	2,32
Any construcció ↑		1.968	1.965	1.973	1.981
Dimensió mitjana de la vivenda m ² /viv. ↓		71,50	72,50	75,00	94,50
Superfície vivenda per habitant m ² ↓		39,76	39,27	28,60	48,04
Alçada mitja dels edificis m ↑		9,44	9,08	23,94	7,11
FAR (Floor Area Ratio) ↑		1,73	1,93	8,72	0,86
BCR (Building coverage ratio) ↑		0,82	0,90	1,02	0,52
Compactness ↑		2,16	2,13	2,66	1,73
RSD (Residential surface density) ↑		1,78	1,89	7,26	1,22
Amplada de carrer m		9,80	9,86	34,97	10,07
UCR (Urban Canyon Ratio) ↑		0,92	0,91	0,51	0,61

PSAMB

ANÀLISI DELS TEIXITS URBANS DE L'AMB



☐ = 1 km²



Castellbisbal

	AMB	Barcelona	Begues	Castellbisbal
habitants (2012)	3.239.337	1.620.943	6.520	12.407
Densitat de població hab/km ²	5.095	15.994	129	400
Superfície urbana %	33	57%	6%	23%
Superfície urbana edificada %	72	80%	56%	66%
Longitud de carrers per habitant m/hab ↓	1,71	1,02	12,58	10,96
Consum d'aigua domèstica l/hab·dia (2012) ↓	106,28	106,80	140,30	121,20
Residus generats kg/hab·dia ↓	1,19	1,26	1,87	1,23
Vehicles privats: turismes+motos veh/1.000 hab ↓	487,89	497,10	628,80	614,50
Electricitat, consum total MWh/hab i any (2012) ↓	4,71	4,40	3,16	125,99
Electricitat, consum domèstic MWh/hab i any (2012) ↓	1,35	1,44	1,91	1,48
GN, consum total MWh/hab·any (2010) ↓	4,37	4,02	0,00	190,25
GN, consum domèstic MWh/hab·any (2010) ↓	1,70	1,80	0,00	2,11
Any construcció ↑	1.968	1.957	1.989	1.987
Dimensió mitjana de la vivenda m ² /viv. ↓	71,50	68,55	89,00	82,67
Superfície vivenda per habitant m ² ↓	39,76	37,70	65,11	49,19
Alçada mitja dels edificis m ↑	9,44	14,62	6,18	7,08
FAR (Floor Area Ratio) ↑	1,73	3,51	0,33	0,44
BCR (Building coverage ratio) ↑	0,82	0,91	0,24	0,30
Compactness ↑	2,16	2,63	1,45	1,51
RSD (Residential surface density) ↑	1,78	2,84	1,16	0,94
Amplada de carrer m	9,80	9,91	10,07	8,95
UCR (Urban Canyon Ratio) ↑	0,92	1,23	0,56	0,61

INDICADORS GENERALS

INDICADORS AMBIENTALS I ENERGÈTICS

INDICADORS DE TEIXITS URBANS

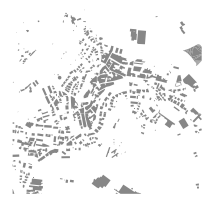
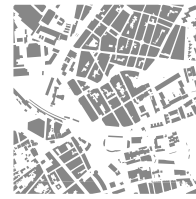
Castelldefels

Cerdanyola
del Vallès

Cervelló

Corbera de
LlobregatCornellà de
Llobregat

el Papiol



62.989

57.892

8.660

14.231

87.458

4.014

4.894

1.894

359

773

12.512

448

54%

38%

22%

38%

54%

16%

73%

60%

51%

61%

82%

48%

3,04

3,42

11,82

10,46

1,28

9,92

131,10

112,81

152,63

144,39

92,98

120,59

1,56

1,16

1,56

1,24

1,05

1,27

523,00

561,10

712,60

603,30

426,50

614,10

3,35

4,94

3,38

2,84

4,31

5,48

1,70

1,38

1,70

1,75

1,17

1,41

2,41

5,74

2,27

0,84

2,89

3,48

1,89

2,50

1,84

0,62

1,24

2,59

1.970

1.975

1.988

1.987

1.967

1.975

94,00

83,00

78,50

68,33

66,00

77,00

53,00

41,89

62,06

76,99

34,00

53,25

6,96

6,54

6,61

6,33

10,22

7,33

0,53

0,57

0,31

0,23

2,28

0,82

0,36

0,39

0,22

0,19

0,95

0,46

1,43

1,48

1,42

1,34

2,41

1,56

1,27

1,22

1,00

1,17

1,93

1,37

10,15

9,17

8,11

7,96

9,76

8,02

0,64

0,62

0,68

0,68

0,92

0,73

PSAMB

ANÀLISI DELS TEIXITS URBANS DE L'AMB



AMB

el Prat de Llobregat

Esplugues de Llobregat

Gavà



☐ = 1 km²

		AMB	el Prat de Llobregat	Esplugues de Llobregat	Gavà		
INDICADORS GENERALS	habitants (2012)		3.239.337	63.162	46.726	46.488	
	Densitat de població hab/km ²		5.095	2.011	10.158	1.512	
	Superfície urbana %		33	17%	62%	21%	
	Superfície urbana edificada %		72	82%	72%	60%	
	Longitud de carrers per habitant m/hab ↓		1,71	2,67	1,86	2,97	
	Consum d'aigua domèstica l/hab·dia (2012) ↓		106,28	98,90	104,60	112,40	
	Residus generats kg/hab·dia ↓		1,19	1,20	1,05	1,27	
	Vehicles privats: turismes+motos veh/1.000 hab ↓		487,89	499,60	522,30	513,40	
	Electricitat, consum total MWh/hab i any (2012) ↓		4,71	10,63	3,60	3,99	
	Electricitat, consum domèstic MWh/hab i any (2012) ↓		1,35	1,36	1,45	1,50	
	GN, consum total MWh/hab·any (2010) ↓		4,37	12,67	2,36	4,03	
	GN, consum domèstic MWh/hab·any (2010) ↓		1,70	1,32	1,68	1,64	
	Any construcció ↑		1.968	1.973	1.972	1.973	
	INDICADORS AMBIENTALS I ENERGÈTICS	Dimensió mitjana de la vivenda m ² /viv. ↓		71,50	74,00	69,24	87,00
		Superfície vivenda per habitant m ² ↓		39,76	39,88	34,89	41,75
Alçada mitja dels edificis m ↑			9,44	9,35	8,99	8,22	
FAR (Floor Area Ratio) ↑			1,73	1,93	1,77	1,53	
BCR (Building coverage ratio) ↑			0,82	0,88	0,75	0,77	
Compactness ↑			2,16	2,31	2,15	2,01	
RSD (Residential surface density) ↑			1,78	1,67	1,86	1,62	
INDICADORS DE TEIXITS URBANS		Amplada de carrer m		9,80	9,72	10,08	9,63
		UCR (Urban Canyon Ratio) ↑		0,92	0,94	0,84	0,84

L'Hospitalet de Llobregat

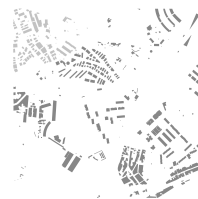
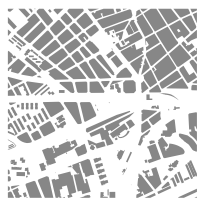
la Palma de Cervelló

Molins de Rei

Montcada i Reixac

Montgat

Pallejà



257.057	3.023	24.805	34.689	10.859	11.255
20.730	554	1.556	1.478	3.732	1.356
58%	11%	19%	29%	49%	29%
84%	70%	66%	70%	53%	70%
0,91	5,08	3,51	4,43	4,52	4,87
92,66	124,97	116,50	104,31	115,85	129,82
1,03	1,08	1,17	1,04	1,18	1,42
383,30	417,80	541,70	525,00	631,30	575,60
3,11	4,03	3,85	8,27	2,74	3,12
1,09	1,94	1,49	1,18	1,41	1,49
1,57	2,43	2,64	4,85	4,05	2,54
1,05	1,66	1,89	2,10	2,10	2,16
1.965	1.984	1.970	1.974	1.968	1.980
59,64	80,50	67,00	79,39	65,00	84,00
26,09	67,92	50,18	44,20	75,37	72,06
12,91	8,40	7,82	7,35	7,69	6,81
3,38	1,00	1,27	1,00	1,34	0,38
0,97	0,54	0,68	0,69	0,69	0,27
2,73	1,84	1,85	1,72	1,70	1,45
2,40	1,67	1,42	1,05	1,68	1,21
10,00	10,04	11,19	9,69	8,62	8,53
1,18	0,75	0,66	0,66	0,81	0,69

PSAMB

ANÀLISI DELS TEIXITS URBANS DE L'AMB



	AMB	Ripollet	Sant Adrià de Besòs	Sant Andreu de la Barca
habitants (2012)	3.239.337	37.422	34.482	27.306
Densitat de població hab/km²	5.095	8.642	9.027	4.965
Superfície urbana %	33	49%	52%	53%
Superfície urbana edificada %	72	68%	66%	78%
Longitud de carrers per habitant m/hab ↓	1,71	1,75	2,23	2,38
Consum d'aigua domèstica l/hab·dia (2012) ↓	106,28	101,39	97,71	109,17
Residus generats kg/hab·dia ↓	1,19	0,90	1,29	1,07
Vehicles privats: turismes+motos veh/1.000 hab ↓	487,89	499,50	435,80	519,50
Electricitat, consum total MWh/hab i any (2012) ↓	4,71	2,80	4,65	5,38
Electricitat, consum domèstic MWh/hab i any (2012) ↓	1,35	1,13	1,19	1,28
GN, consum total MWh/hab·any (2010) ↓	4,37	2,20	5,02	4,05
GN, consum domèstic MWh/hab·any (2010) ↓	1,70	1,49	1,34	1,89
Any construcció ↑	1.968	1.972	1.968	1.982
Dimensió mitjana de la vivenda m²/viv. ↓	71,50	81,00	69,00	78,00
Superfície vivenda per habitant m² ↓	39,76	39,05	34,85	40,19
Alçada mitja dels edificis m ↑	9,44	8,51	9,66	8,19
FAR (Floor Area Ratio) ↑	1,73	1,44	2,00	0,85
BCR (Building coverage ratio) ↑	0,82	0,82	0,94	0,54
Compactness ↑	2,16	2,25	2,52	1,96
RSD (Residential surface density) ↑	1,78	1,69	1,57	1,39
Amplada de carrer m	9,80	9,91	11,93	10,08
UCR (Urban Canyon Ratio) ↑	0,92	0,85	0,76	0,66

INDICADORS GENERALS

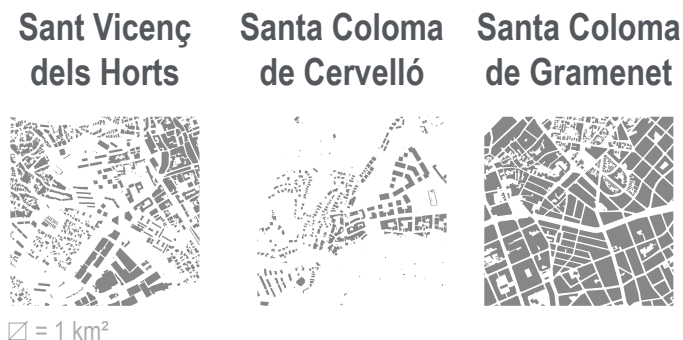
INDICADORS AMBIENTALS I ENERGÈTICS

INDICADORS DE TEIXITS URBANS

Sant Boi de Llobregat	Sant Climent de Llobregat	Sant Cugat del Vallès	Sant Feliu de Llobregat	Sant Joan Despí	Sant Just Desvern
					
83.070	3.900	84.946	43.671	32.792	15.874
3.869	361	1.761	3.695	5.315	2.033
28%	5%	37%	24%	43%	31%
75%	59%	66%	82%	66%	79%
2,14	2,99	5,16	1,60	1,97	3,57
100,33	103,08	154,52	98,04	101,62	128,35
1,17	1,05	1,16	1,00	1,08	1,42
525,90	610,00	525,90	493,10	519,40	666,60
3,48	2,48	6,32	3,85	5,00	5,41
1,22	1,52	1,91	1,21	1,32	1,78
2,69	0,00	6,94	2,72	2,86	5,04
1,41	0,00	3,33	1,65	1,73	3,15
1.971	1.980	1.990	1.970	1.970	1.976
80,00	69,00	78,00	73,33	74,00	79,63
34,99	49,55	50,18	41,41	34,93	54,84
8,68	8,34	6,98	8,78	9,65	7,20
1,51	1,45	0,52	1,72	1,99	0,66
0,78	0,72	0,34	0,80	0,84	0,41
2,06	1,88	1,54	2,29	2,36	1,54
1,53	1,47	1,35	1,75	1,85	1,43
9,94	7,45	8,61	11,85	9,88	9,03
0,80	1,08	0,70	0,80	0,86	0,64

PSAMB

ANÀLISI DELS TEIXITS URBANS DE L'AMB



	AMB	Sant Vicenç dels Horts	Santa Coloma de Cervelló	Santa Coloma de Gramenet
habitants (2012)	3.239.337	28.084	7.964	120.593
Densitat de població hab/km²	5.095	3.079	1.063	17.228
Superfície urbana %	33	41%	26%	45%
Superfície urbana edificada %	72	81%	48%	88%
Longitud de carrers per habitant m/hab ↓	1,71	3,76	5,16	0,78
Consum d'aigua domèstica l/hab·dia (2012) ↓	106,28	111,06	109,74	93,27
Residus generats kg/hab·dia ↓	1,19	1,33	1,19	1,02
Vehicles privats: turismes+motos veh/1.000 hab ↓	487,89	530,60	574,70	377,50
Electricitat, consum total MWh/hab i any (2012) ↓	4,71	9,81	2,49	1,83
Electricitat, consum domèstic MWh/hab i any (2012) ↓	1,35	1,21	1,32	0,91
GN, consum total MWh/hab·any (2010) ↓	4,37	5,67	2,20	1,51
GN, consum domèstic MWh/hab·any (2010) ↓	1,70	1,51	1,87	1,22
Any construcció ↑	1.968	1.973	1.975	1.968
Dimensió mitjana de la vivenda m²/viv. ↓	71,50	64,50	78,00	64,00
Superfície vivenda per habitant m² ↓	39,76	42,53	49,00	29,59
Alçada mitja dels edificis m ↑	9,44	6,35	6,49	10,17
FAR (Floor Area Ratio) ↑	1,73	0,69	0,48	2,23
BCR (Building coverage ratio) ↑	0,82	0,44	0,31	0,87
Compactness ↑	2,16	1,39	1,42	2,20
RSD (Residential surface density) ↑	1,78	1,11	1,01	2,00
Amplada de carrer m	9,80	8,11	8,15	9,64
UCR (Urban Canyon Ratio) ↑	0,92	0,66	0,59	1,01

INDICADORS GENERALS

INDICADORS AMBIENTALS I ENERGÈTICS

INDICADORS DE TEIXITS URBANS

Tiana

Torrelles de
Llobregat

Viladecans



8.151

5.740

65.188

1.025

423

3.195

14%

20%

28%

73%

63%

68%

4,70

9,21

2,13

141,33

129,30

104,13

1,37

1,11

1,15

608,00

626,30

508,00

2,09

2,43

3,05

1,51

1,61

1,26

4,08

0,00

2,57

3,52

0,00

1,55

1.976

1.983

1.976

73,67

75,00

74,05

53,96

66,00

39,54

7,30

6,88

8,02

0,83

0,29

1,30

0,42

0,23

0,76

1,59

1,44

1,91

1,67

1,11

1,45

8,77

7,62

8,57

0,72

0,76

0,74

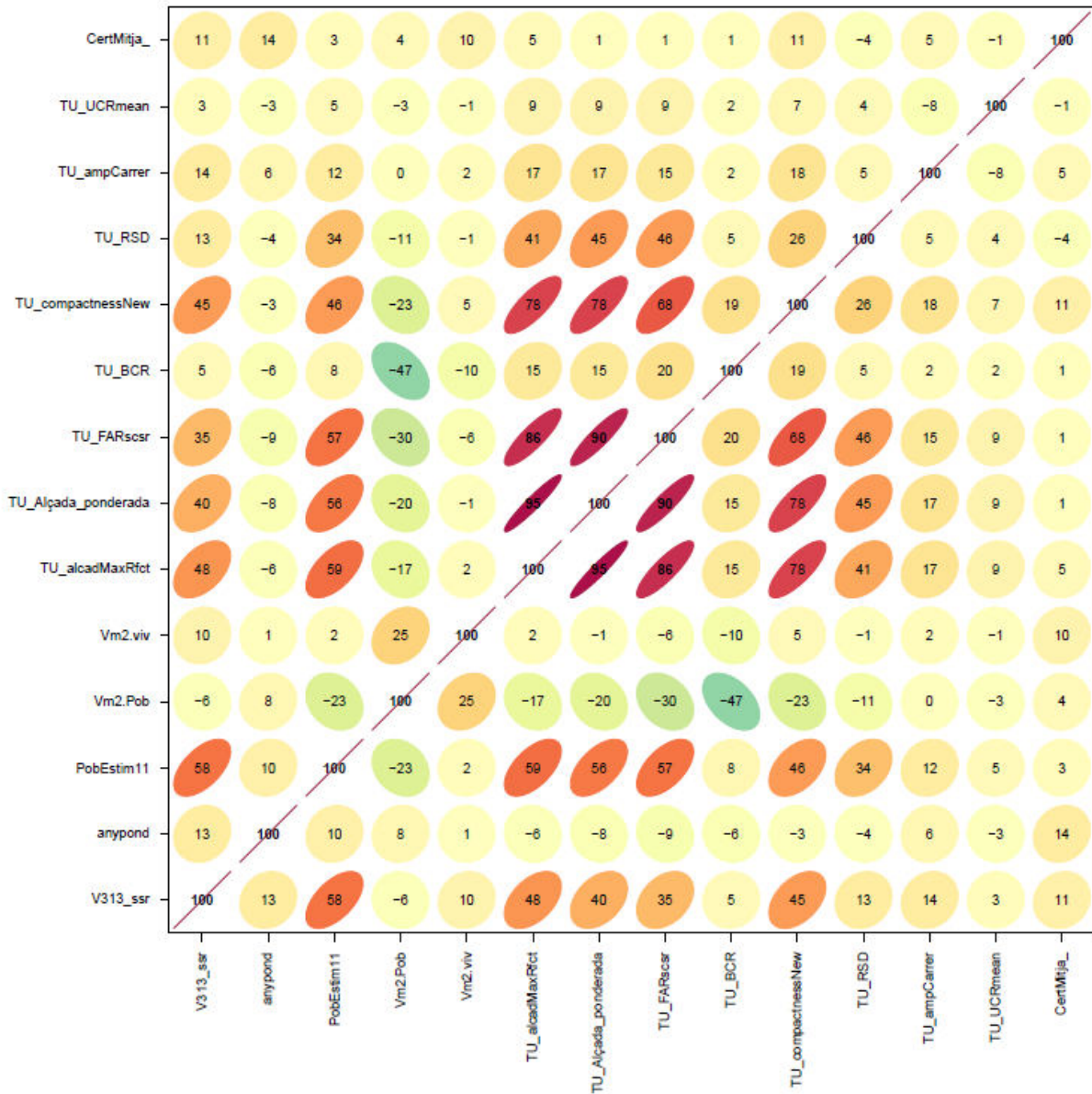
5. CORRELACIÓ D'INDICADORS DE TEIXITS URBANS

A continuació es mostra la correlació existent entre tots els indicadors, l'anàlisi s'ha fet amb tots els registres d'edificis i construccions del conjunt de l'AMB i per sectors.

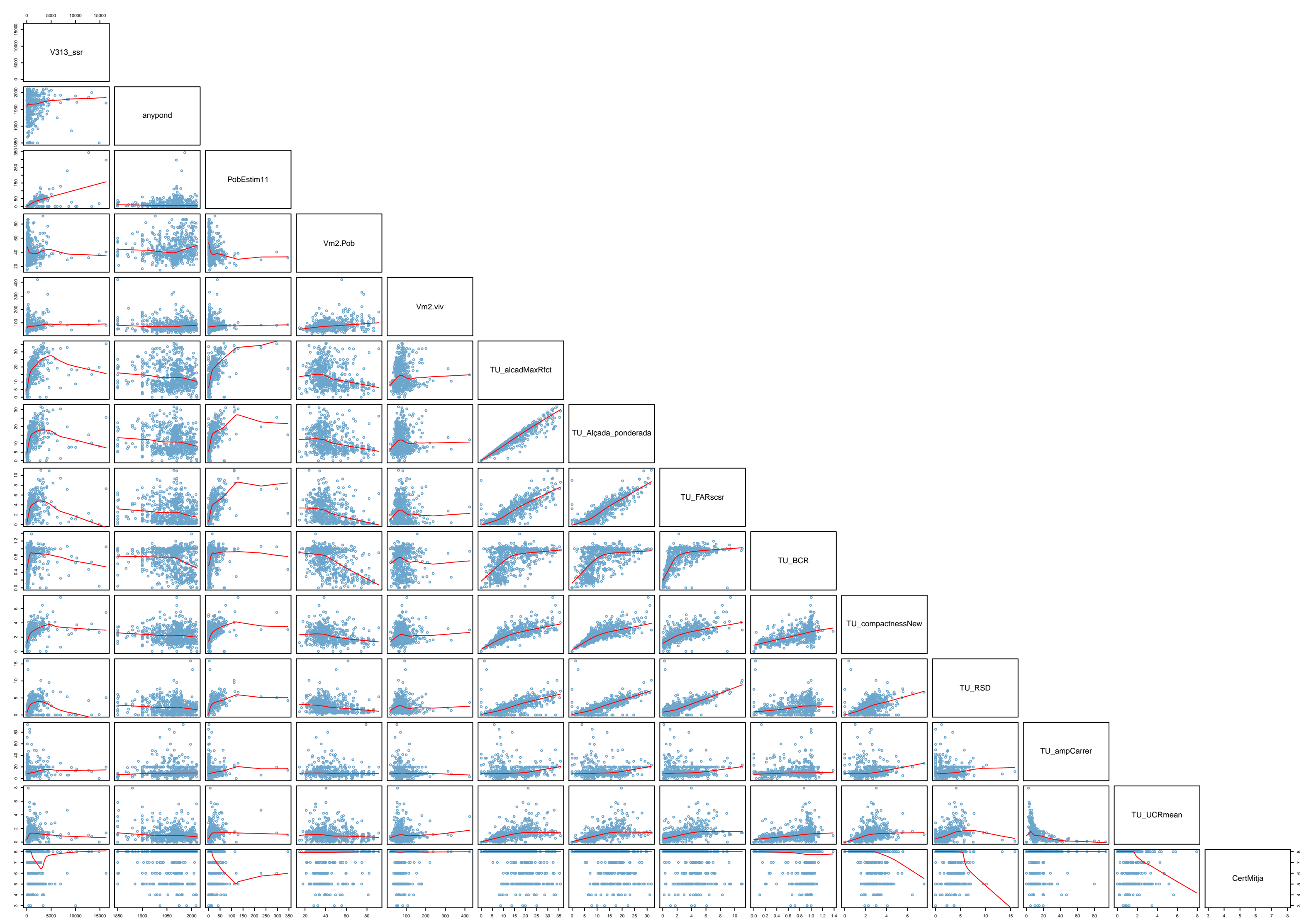
La descripció del nom de les variables és la següent:

CertMitja	Certificació Energètica mitja de l'edifici
TU_UCRmean	UCR
TU_ampCarrer	Amplada de carrer [m]
TU_RSD	RSD
TU_compactnessNew	Compactness
TU_BCR	BCR
TU_FARscsr	FAR
TU_alçada_ponderada	Alçada mitja ponderada de l'edifici
TU_alcadMaxRfct	Alçada màxima de l'edifici
Vm2.viv	Dimensió mitja de les vivendes [m ² /vivenda]
Vm2.Pob	Superfície de vivenda per habitant [m ² de vivenda / habitant]
PobEstim11	Població que viu a l'edifici
anypond	Any de construcció mig ponderat de l'edifici
V313_ssr	superfície sobre rasant dels edificis/construccions [m ²]

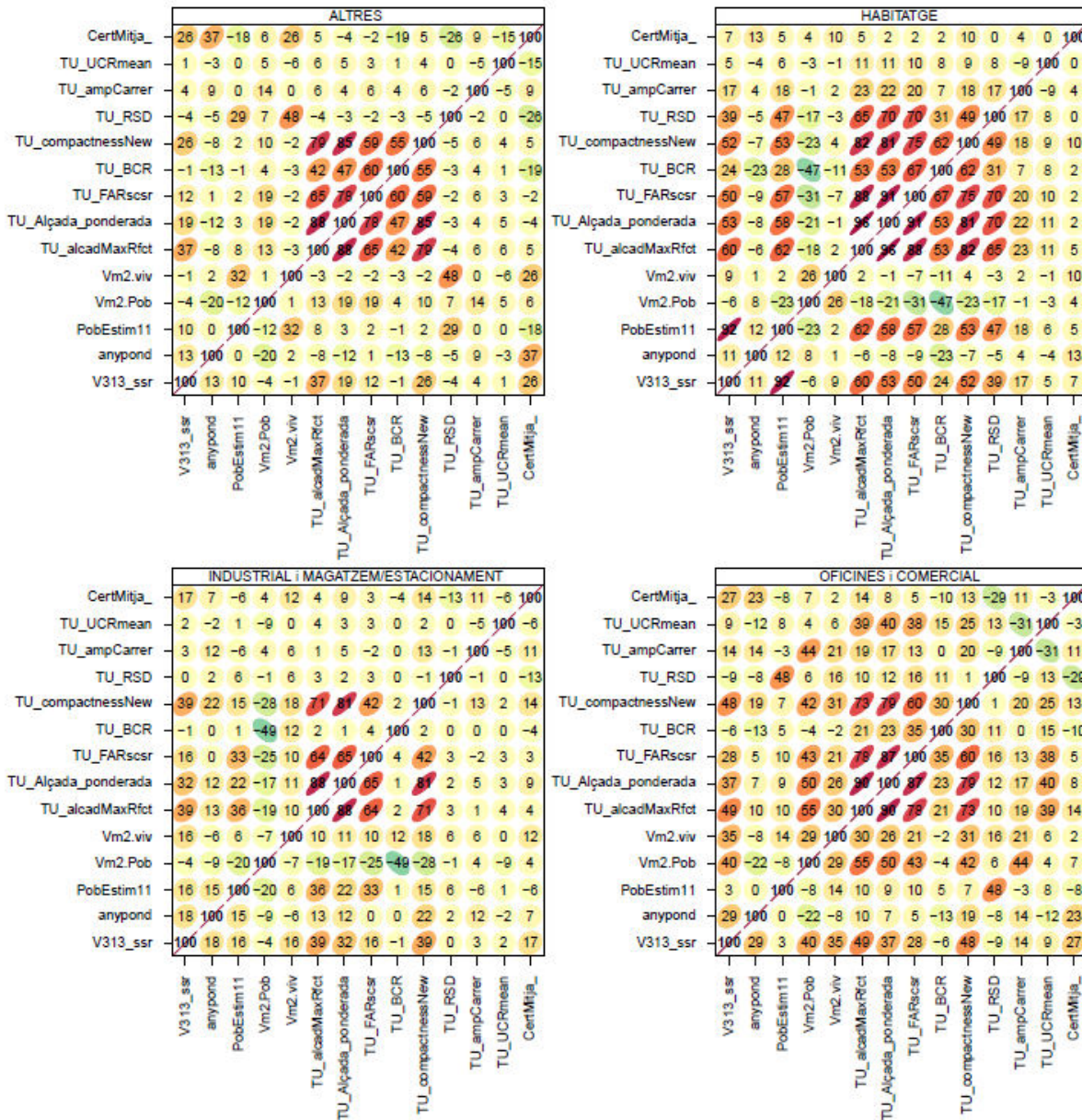
Gràfic 2: Correlació entre indicadors. AMB



Font: Barcelona Regional

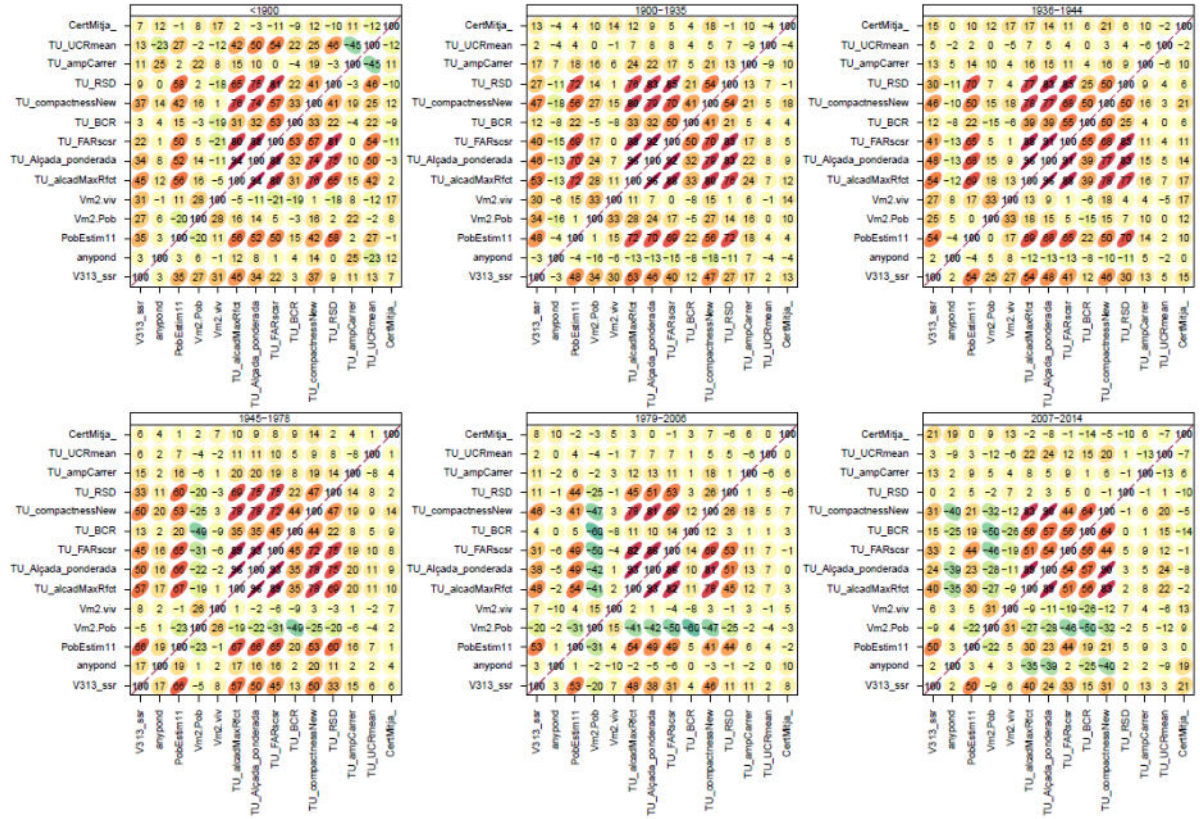


Gràfic 3: Correlació entre indicadors segons ús principal de l'edifici. AMB



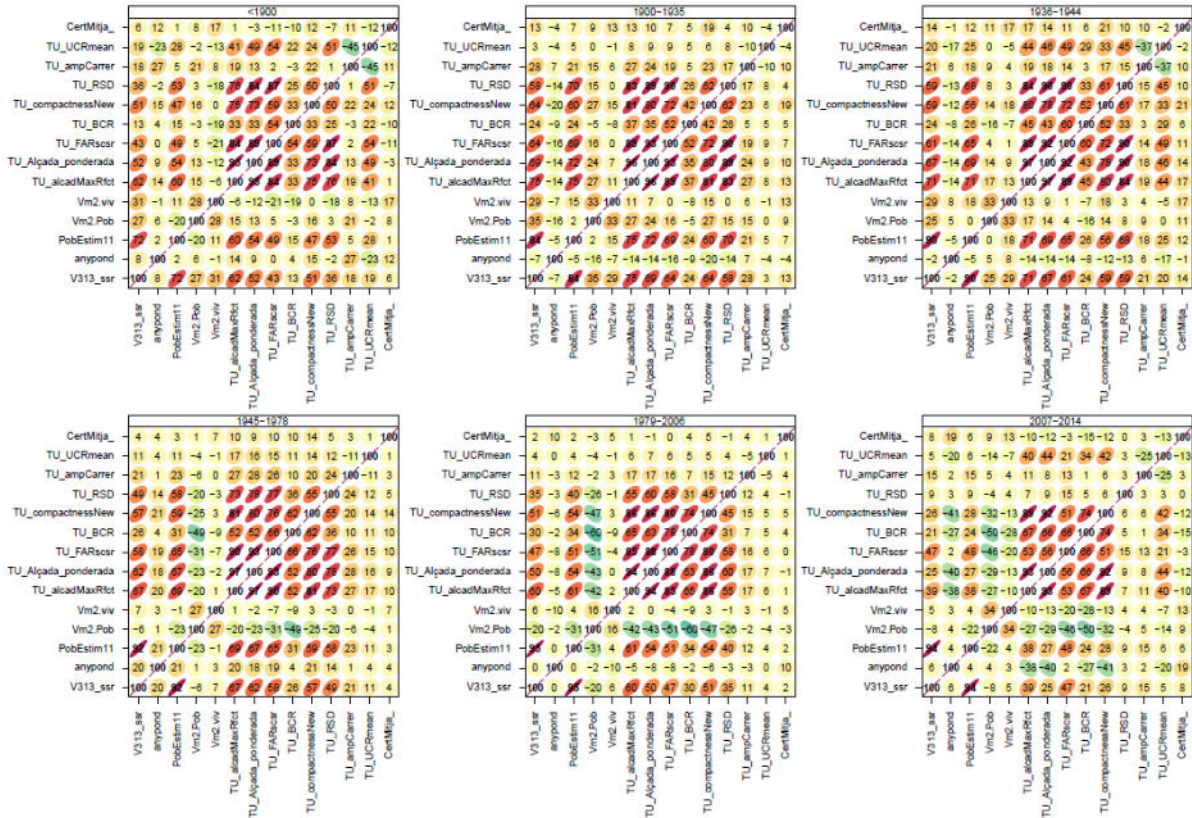
Font: Barcelona Regional

Gràfic 4: Correlació entre indicadors segons període de construcció de l'edifici [TOTS ELS USOS]. AMB



Font: Barcelona Regional

Gràfic 5: Correlació entre indicadors segons període de construcció de l'edifici [ÚS MAJORITARI RESIDENCIAL]. AMB



Font: Barcelona Regional

6. CÀLCULS A NIVELL DE CARRERS I ESPAIS OBERTS

Els indicadors anteriors estaven vinculats a edificis o construccions. En aquest capítol s'incorporen els resultats d'altre tipus d'anàlisi, que tot i que els edificis tindran un element directe sobre el resultat, aquest no es pot vincular directament sobre una unitat construïda per tractar-se d'anàlisis associats a l'entorn extern a l'edifici o de carrer.

Concretament es calculen els següents indicadors:

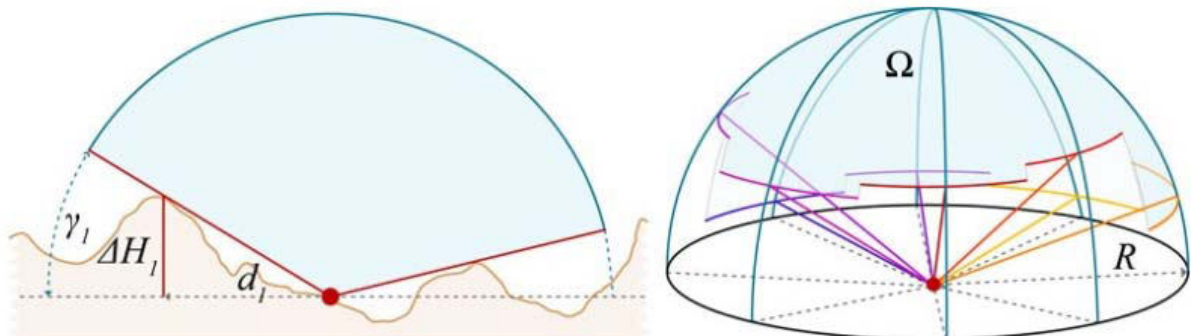
- Sky View Factor
- Radiació solar incident

Cal avançar que no es farà cap avaluació estadística ni de correlació dels resultats d'aquests indicadors atès que són indicadors que tenen una utilitat més interessant quan es realitzen estudis de zones petites o a microescala. Tot i això degut a que són indicadors interessants en l'anàlisi de teixits urbans i que poden tenir molta utilitat per futurs treballs de teixits urbans a escala més petita, s'incorporen en aquest estudi com a font extra d'informació.

6.1. SVF [Sky View Factor]

L'Sky View Factor (SVF) es defineix com la proporció de cel que és visible per sobre un determinat punt d'observació i considerant tots els obstacles naturals i construïts que hi ha al voltant del punt d'observació.

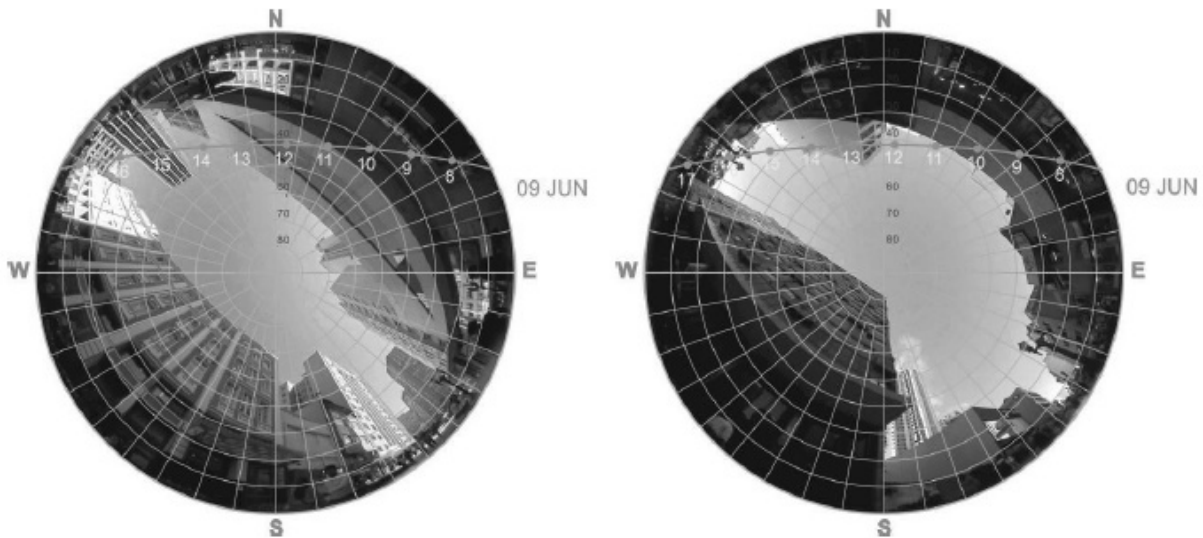
Imatge 3: Exemple de cel visible per calcular l'SVF



Font: Institute of Anthropological and Spatial Studies (IAPŠ) at the Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts (ZRC SAZU)

L'SVF és un indicador que té un rang de mesura de 0 a 1. Quan és 1 indica que l'observador veu el cel sense obstacles (és el cas ideal de estar en mig de l'oceà visionant als 365° només l'horitzó). Quan l'SVF és zero vol dir que no es pot visualitzar el cel. Així en les imatges següents l'SVF seria l'àrea que ocupa el cel visible considerant que l'àrea del cercle sencer és 1.

Imatge 4: Exemple de SVF utilitzant objectius gran angulars

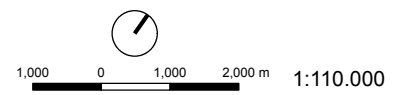
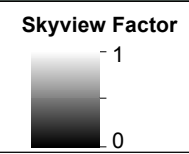
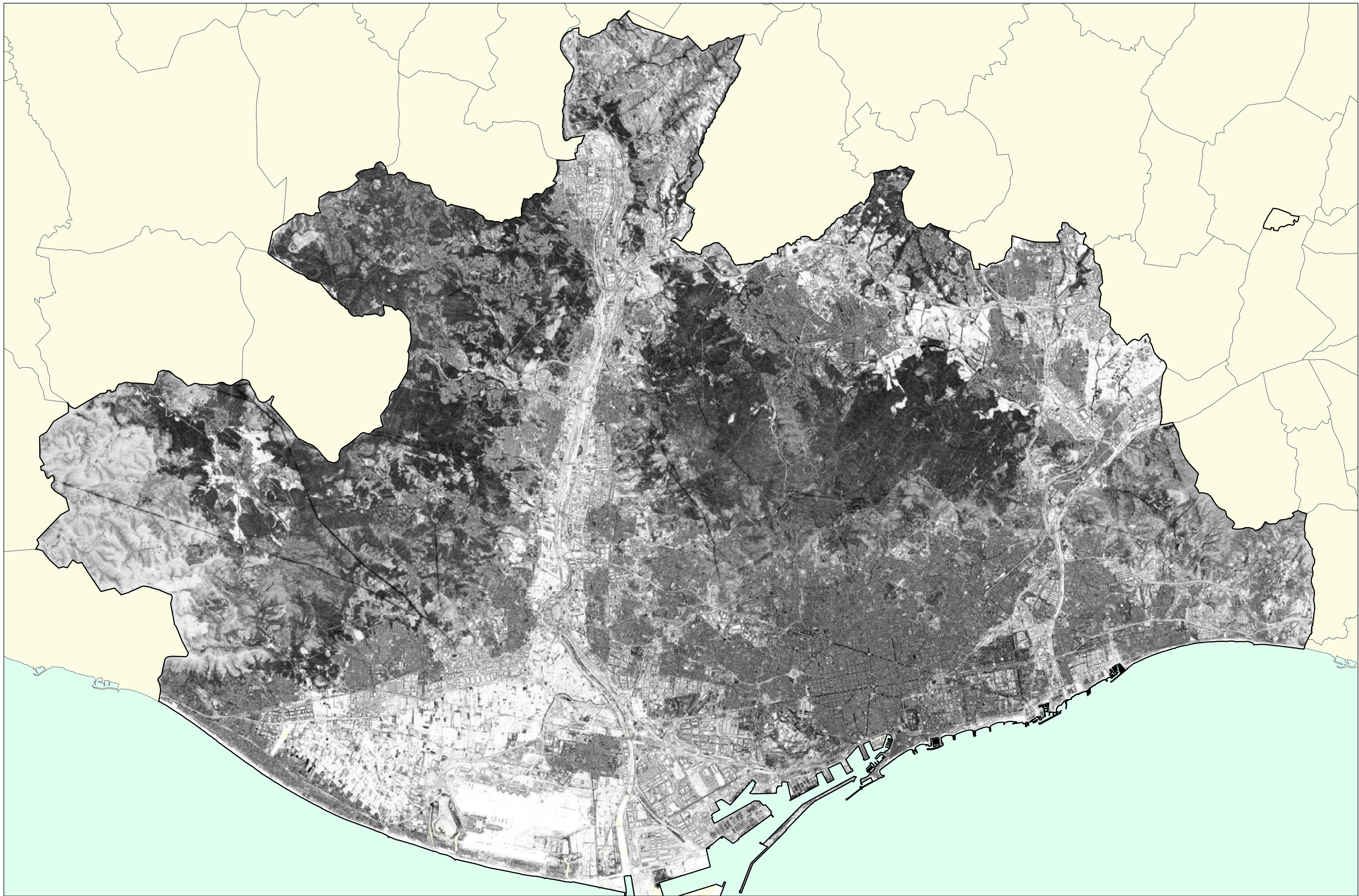


Font:Minella (2009)

Per calcular l'SVF de tota l'AMB s'han utilitzat algorismes d'eines SIG amb processos iteratius que han trigat varies setmanes per generar el càlcul de tota l'AMB en base a una malla de punts d'observació de 0,5 metres i així obtenir la màxima definició possible. A més s'ha utilitzat el model 3D de tota l'AMB (edificis inclosos) en base a la informació aportada per un vol efectuat al 2013 per l'ICC amb tecnologia LiDAR⁵ amb una resolució de punts de 0,5 m.

A continuació es mostra el mapa per tota l'AMB i una ampliació de detall d'un teixit urbà dens.

⁵ acrònim en anglès de: Light Detection and Ranging o Laser Imaging Detection and Ranging). El LIDAR permet determinar la distància desde un emissor làser que acostuma a estar situat en una avioneta per elaborar una malla 3D del territori.



Espanya



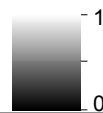
Letamendi



Ronda Sant Antoni



Skyview Factor

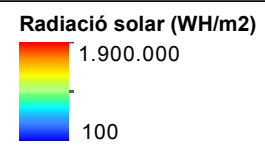
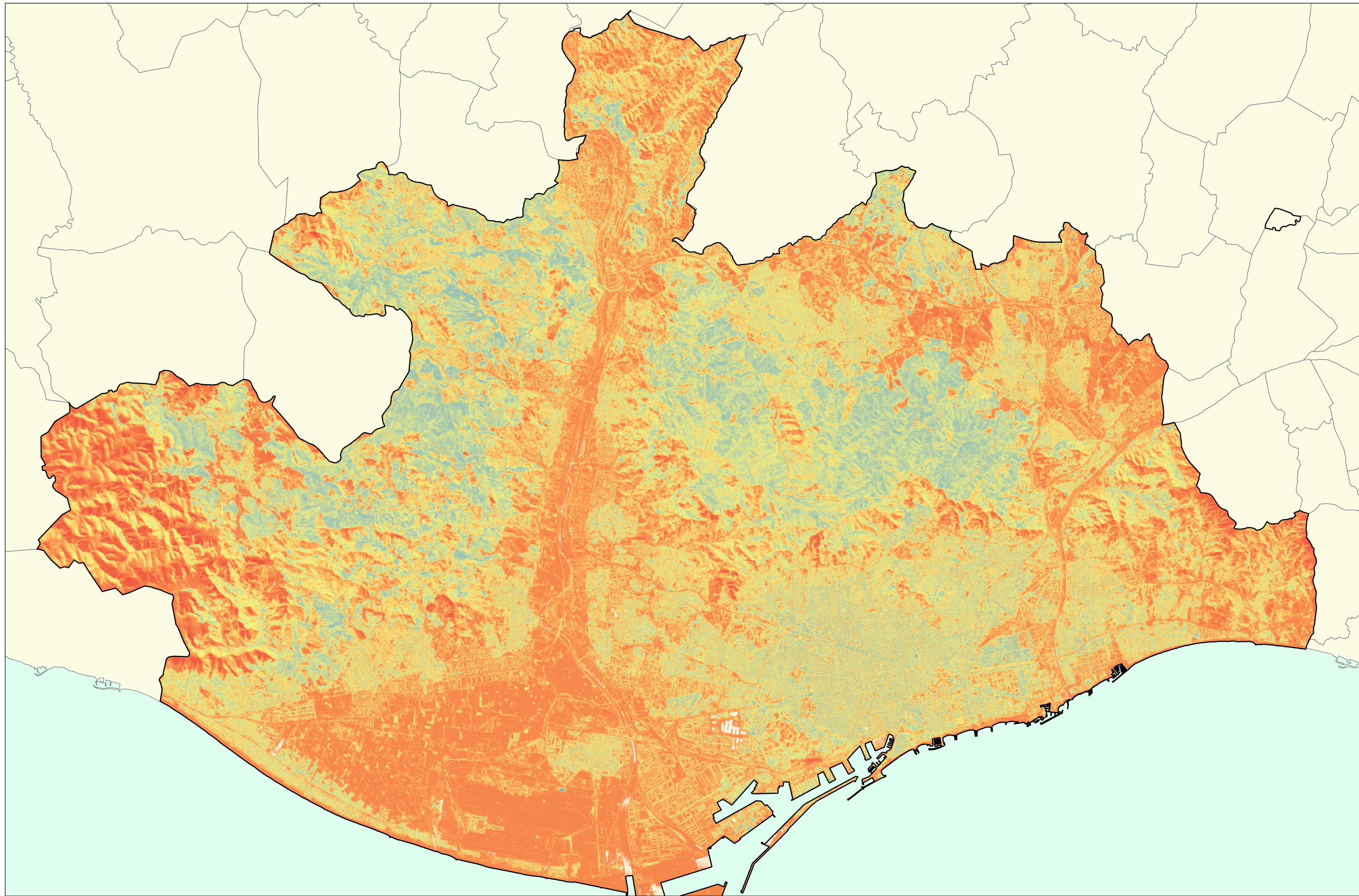


6.2. Radiació solar

La radiació solar anual sobre el territori és un factor interessant per realitzar diversos estudis, entre aquests es pot calcular el potencial d'energia solar de les zones urbanes i no urbanes, els espais oberts dintre de les zones urbanes amb menor protecció d'ombra per temes de confort en l'espai urbà, les zones o carrers amb menor radiació incident, i per tant més freds, etc..., cal considerar que la incidència de la radiació solar sobre l'espai públic també afecta directa i indirectament en les demandes energètiques de l'edifici i en el confort i la il·luminació natural dintre d'aquests.

Per calcular la radiació incident d'energia solar al territori ha estat necessari disposar d'un mapa detallat en 3D de l'AMB amb la orografia, els edificis i arbrat, etc... El càlcul de la radiació solar anual s'ha fet utilitzant el mòdul d'ArcGIS: *Solar Radiation* (prèviament s'han calibrat i fixat els valors de difusió i transmissivitat en base a dades reals de radiació incident de diferents estacions meteorològiques del territori).

El resultat és un mapa de radiació solar incident anual de l'AMB tant en zones urbanes com no urbanes. Les unitats del mapa estan normalitzades per m² de superfície i corresponen a la radiació incident acumulada al llarg d'un any tipus.



7. CONCLUSIONS

Aquest treball ha generat una sèrie d'indicadors per municipi i de resultats per edifici que han estat mapificats i que aporten coneixement per entendre millor i de manera quantificable els teixits urbans dels municipis que conformen l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Bàsicament l'explotació estadística que s'ha fet en aquest treball ha estat a nivell municipal, tot i això aquest treball pot aportar informació addicional a la comunitat científica o per consultors de diferents especialitats en altres treballs que pretenguin abordar o aproximar, en el futur, els teixits urbans i les relacions entre la ciutat o barris i les seves estructures constructives des d'un punt de vista més petit o microurbà.

La primera conclusió global del treball, i que ja s'intuïa, és que l'AMB té un parc d'edificis que comença a ser antic (la mitjana és de 1968), per tant d'uns 46 anys d'antiguitat considerant el 2014. El municipi amb major antiguitat és Barcelona amb una mitjana de 57 anys d'antiguitat (any de construcció mitjana de 1957), i els municipis que menys antiguitat tenen són Sant Cugat del Vallès i Begues amb una antiguitat mitjana de 24/25 anys. Això també va en la línia dels primers resultats de les certificacions energètiques d'edificis existents, ja que el 89,3% de les certificacions resulten en qualificacions de nivell E, F o G (segons la certificació d'energia primària), o sigui que el 89% dels edificis tenen una demanda energètica major de l'*Edifici de Referència* (que recordem és aquell que surt aplicant la normativa de construcció i instal·lacions actual: CTE, RITE).

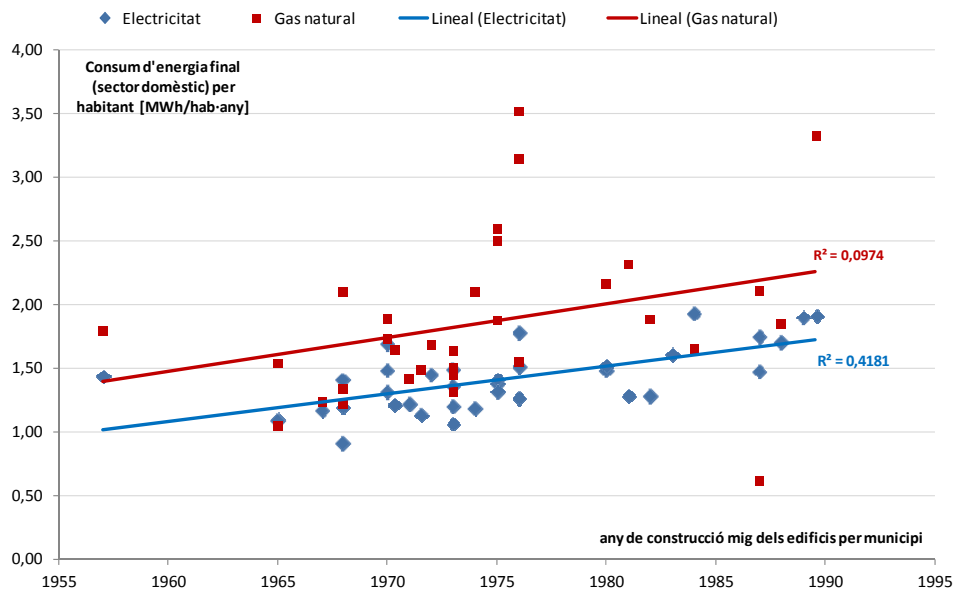
Segons això, tot fa pensar que ens els propers anys el sector de la construcció realitzarà principalment rehabilitacions d'edificis, segurament per temes de manteniment i seguretat, i possiblement algunes d'elles amb components d'eficiència energètica (especialment per aquelles rehabilitacions que tinguin obligació segons el CTE d'incorporar-les).

Tot i això, considerant la qualificació energètica tot apunta a que els edificis més antics haurien de ser els que més consum d'energia tenen, però moltes vegades no és així si es distingeix entre la demanda i el consum. A nivell de demanda energètica la metodologia del que fixa el CTE per certificar un edifici o vivenda és que es manté el confort tèrmic dins de la vivenda o edifici. D'aquesta manera és podrà fer la comparativa de l'edifici analitzat amb l'Edifici de Referència del CTE. En aquest sentit els edificis amb pitjors aïllaments, es a dir generalment els més antics, surten amb qualificacions baixes d'eficiència energètica. Tot i això, moltes vegades quan comptem el consum energètic real, la regla de que els edificis més antics són els més consumidors d'energia no té perquè complir-se ja que en el consum energètic entren molts altres factors com el socio-econòmic i l'ús racional i personal que en fa l'usuari a casa seva, etc.... Així els ciutadans que visquin en edificis més antics (i per tant pitjor aïllats) no tenen per que ser major consumidors d'energia que els que viuen en edificis més nous construïts amb millors aïllaments i materials. Els primers, segons la seva realitat econòmica o personal, poden optar a no escalfar a l'hivern tota la casa (només determinades habitacions i en hores molt concretes del dia), mentre que el segon cas, que viu en una casa millor aïllada, podria optar a un major grau de confort tèrmic, fet que suposa que el segon consumeixi més energia que el primer, encara que el primer, amb els criteris del CTE, tingui major demanda tèrmica que el segon.

És per això que relacionant els valors d'any de construcció mig dels edificis de cada municipi de la taula "TAULA RESUM d'indicadors DE TEIXITS URBANS" del capítol 4 amb el consum d'electricitat i de gas natural (agregat per municipi) del sector domèstic per habitant, resulta

que en mitjana global municipal, i contràriament al que es podria pensar, els municipis amb un parc d'edificis més nous tenen un consum real d'energia major que els municipis amb un parc més vell.

Gràfic 6: Relació entre el consum d'energia per habitant del sector domèstic amb l'antiguitat mitjana dels edificis (dades agregades per municipi: cada punt és un municipi)



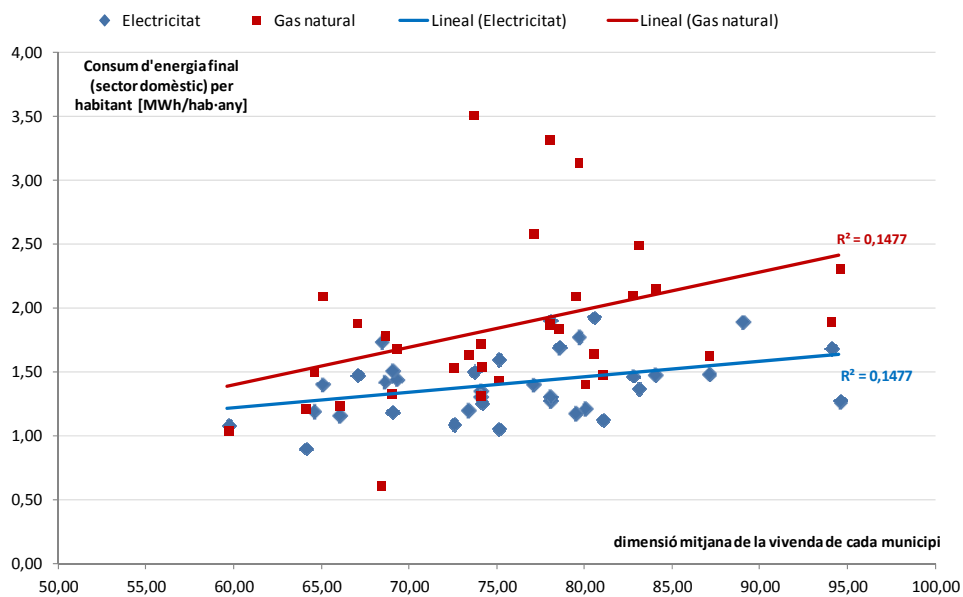
Font: Barcelona Regional

Tot i això, és necessari incrementar i millorar l'aïllament dels edificis més antics per millorar l'eficiència energètica de la demanda de climatització això com el confort tèrmic d'aquests.

Per altre banda, un factor que sí té una relació directa amb el consum i la demanda d'energia és la dimensió de les vivendes, així una major dimensió d'aquestes repercutirà amb majors necessitats de demanda d'energia i segons mostra la gràfica següent, amb un major consum energètic del sector domèstic.

De la gràfica següent, els quatre valors de gas natural (punts vermells) que estan a valors extrems per la banda alta (per sobre de 2,5 MWh/hab·any), són els municipis de Tiana, Santa Coloma de Cervelló, Sant Just Desvern i el Papiol. Per altre banda el punt vermell que destaca perquè està per la banda baixa (a prop de 0,5 MWh/hab·any) és Corbera de Llobregat, segurament la xarxa de gas natural no està prou estesa en aquest municipi i per això dona valors tan baixos.

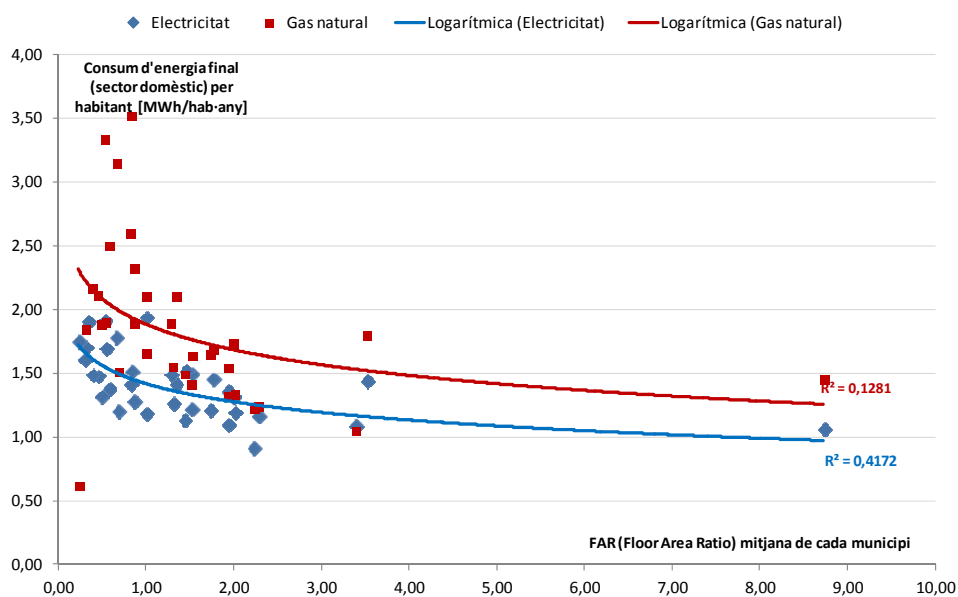
Gràfic 7: Relació entre el consum d'energia per habitant del sector domèstic amb la dimensió mitjana de la vivenda (dades agregades per municipi: cada punt és un municipi)



Font: Barcelona Regional

Respecte la relació del consum per habitant del sector domèstic segons el FAR (Floor Area Ratio), segueix un comportament esperat: a major FAR menor consum energètic.

Gràfic 8: Relació entre el consum d'energia per habitant del sector domèstic amb el FAR (Floor Area Ratio) (dades agregades per municipi: cada punt és un municipi)

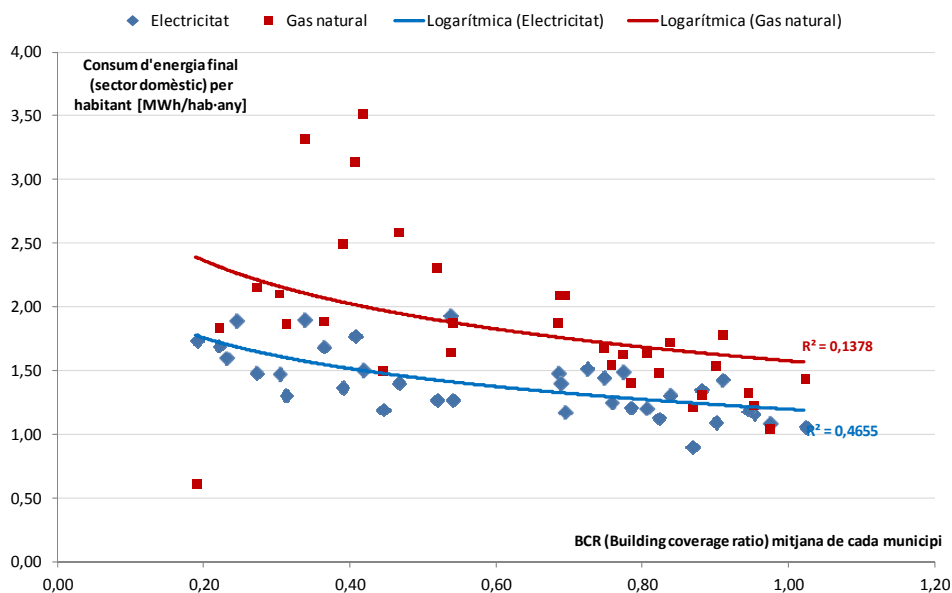


Font: Barcelona Regional

Cal recordar que el FAR està molt correlacionat amb l'alçada dels edificis (veure cap. 5) amb una correlació de 90 sobre 100 amb l'alçada ponderada de tots els edificis de l'AMB, i amb una correlació de 91 per els edificis d'ús majoritari residencial. Això és bàsicament per una qüestió geomètrica indirecta de la pròpia definició del FAR.

Respecte l'indicador BCR (Building Coverage Ratio), també es troba una relació si es relaciona el BCR mig de cada municipi amb el consum d'energia, mostrant comportaments esperats: a major BCR menor consum unitari d'energia del sector domèstic tal com mostra la següent gràfica.

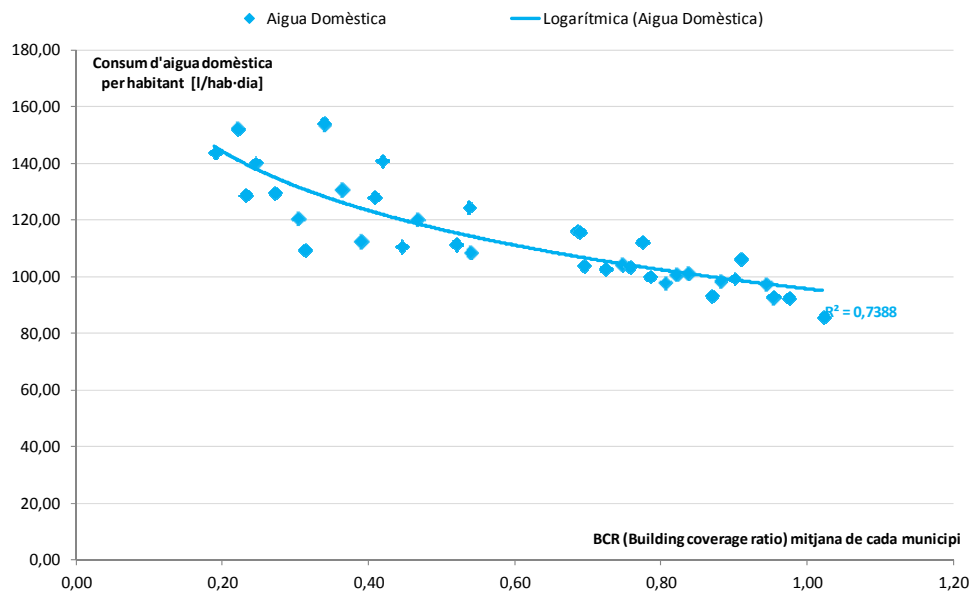
Gràfic 9: : Relació entre el consum d'energia per habitant del sector domèstic amb el BCR (Building Coverage Ratio) (dades agregades per municipi: cada punt és un municipi)



Font: Barcelona Regional

Com el BCR té molta relació amb la superfície del solar on està l'edifici, i per tant indirectament està molt vinculat a les cases unifamiliars i adossades, es pot analitzar la relació amb el consum d'aigua domèstica. En aquest sentit en resultat amb una factor molt alt, de l'ordre de $R=0,7388$; fet que dona una idea de com les zones amb jardí privat requereixen nivells elevats d'aigua potable que podria en part reduir-se si es fa acumulació i aprofitament d'aigües de pluja o d'altre tipus.

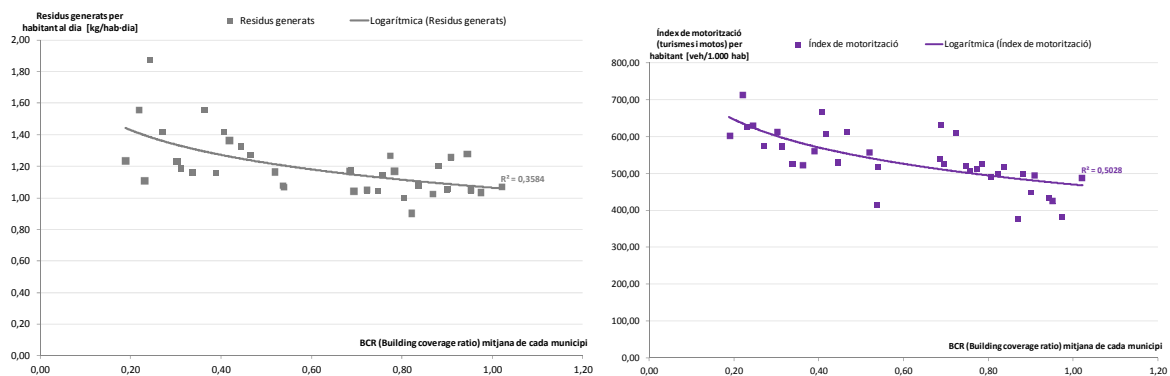
Gràfic 10: : Relació entre el consum d'aigua per habitant del sector domèstic amb el BCR (Building Coverage Ratio) (dades agregades per municipi: cada punt és un municipi)



Font: Barcelona Regional

De la mateixa manera s'ha trobat una relació del BCR amb la generació unitària de residus, i amb l'índex de motorització (de turismes i motos).

Gràfic 11: : Relació entre la generació unitària de RSU i l'índex de motorització de turismes i motos amb el BCR (dades agregades per municipi: cada punt és un municipi)



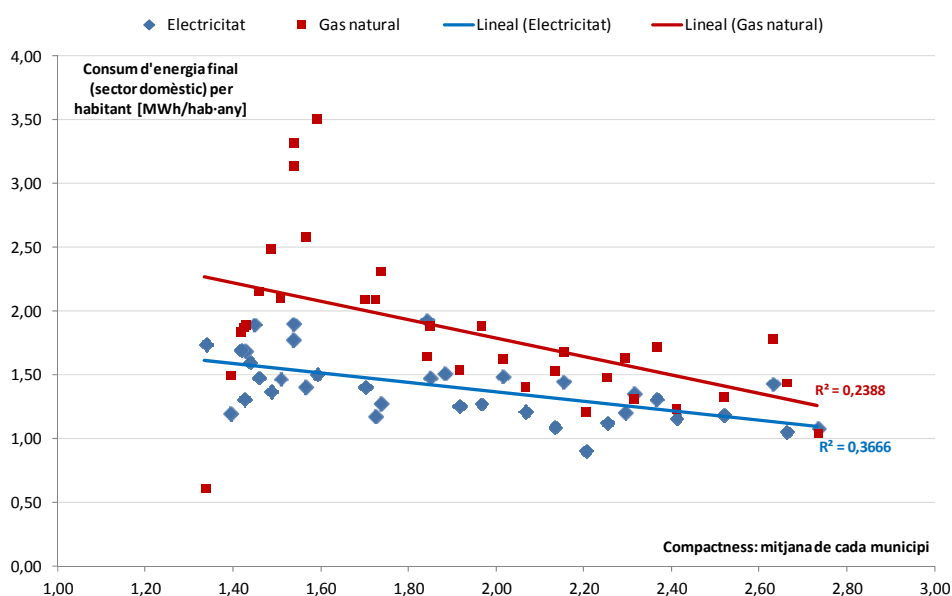
Font: Barcelona Regional

El BCR no correlaciona gaire amb cap dels indicadors urbans analitzats si es mira el conjunt d'edificis de l'AMB, tot i això si només s'observa els edificis d'ús majoritari d'habitatge, si que es troba una correlació del 67 i del 62% amb el FAR i el Compactness respectivament (veure cap. 5). La correlació amb el FAR és bàsicament perquè el FAR també té en compte la superfície del solar, mentre que la correlació amb el Compactness (present especialment

a partir d'edificis d'habitatges construïts després del 1979) segurament és degut a la introducció de normes urbanístiques de major densitat d'edificació.

Analitzant la relació energia amb Compactness, i tal com era d'esperar, resulta que els edificis amb major valor del Compactness tenen menor consum d'energia, especialment en el consum de gas natural per calefacció ja que un compactness major significa menor quantitat de façana de l'edifici exposada a l'exterior per unitat de volum a climatitzar, i per tant indirectament menor pèrdues de calefacció per la pell de l'edifici.

Gràfic 12: : Relació entre el consum d'energia per habitant del sector domèstic amb el Compactness (dades agregades per municipi: cada punt és un municipi)



Font: Barcelona Regional

El Compactness correlaciona molt bé amb l'alçada de l'edifici i el FAR degut a la seva relació geomètrica indirecta del càlcul dels propis indicadors i per tots els edificis de l'AMB amb valors de correlació de l'ordre de 78 i 68 respectivament (veure cap. 5). Per altre banda, com ja s'ha comentat, a nivell particular pels edificis d'ús majoritari residencial, correlaciona amb el BCR amb un nivell de 62 i amb l'RSD amb un 49.

Finalment, i com a conclusió general s'han trobat altres correlacions constructives (detallades al cap. 5) que segurament tindran major grau de correlació si es realitzen els mateixos anàlisis a novells de zones urbanes més concretes i petites. S'aporten resultats classificats per ús i època constructiva que també poden explicar com s'ha construït en el passat i com s'està construint actualment. Tanmateix aquests resultats poden aportar millores a futurs desenvolupaments, tot i això cal incidir en que el territori és limitat i que l'assignatura a desenvolupar en els propers anys és la rehabilitació d'edificis des d'una aplicació d'eficiència energètica a més de constructiva o de seguretat.

Respecte a la relació entre consum d'energia i teixits urbans, s'han pogut trobar relacions clares entre alguns indicadors urbans i el consum mig dels municipis. Tot i això no s'ha pogut anar al detall d'anàlisi microurbans per la no disponibilitat de dades. El principal problema radica en que no es tenen dades de consum a nivell territorial més petit que el municipal, per tant l'agregació de dades de consum energètic és tant alta que el detall dels possibles anàlisis es pot perdre en el conjunt municipal.

Per acabar, aquest treball és un primer anàlisi global que aporta un primer punt de partida més general i estratègic dels teixits urbans de tota l'AMB i dels seus municipis. És una base metodològica i d'informació que pot facilitar la realització de futurs treballs que vulguin aprofundir els teixits urbans a un nivell territorialment més detallat (com barris o zones més petites) o que s'adaptin als àmbits de gestió municipals.