



MEDI AMBIENT I TERRITORI

L'OBSERVATORI
PER AL
DESENVOLUPAMENT
SOSTENIBLE DE LA
GARROTXA

2021

**INFORME DE MEDI AMBIENT I TERRITORI ELABORAT PEL CONSORCI DE MEDI AMBIENT I
SALUT PÚBLICA DE LA GARROTXA (SIGMA), PARC NATURAL DE LA ZONA VOLCÀNICA DE
LA GARROTXA I CONSELL COMARCAL DE LA GARROTXA.**

**RECULL DE DADES DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓ ENERGÈTICA HOLADOMUS DE
L'AJUNTAMENT D'OLOT PER A L'OBSERVATORI PER AL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE
DE LA GARROTXA 2021**

INFORME DE MEDI AMBIENT I TERRITORI

Elaborat per: **CONSORCI DE MEDI AMBIENT I SALUT PÚBLICA DE LA GARROTXA (SIGMA), PARC NATURAL DE LA ZONA VOLCÀNICA DE LA GARROTXA I CONSELL COMARCAL DE LA GARROTXA**

2021

ÍNDEX

RESUM EXECUTIU.....	2
INFORME	5
1 DADES GENERALS D'INTERÈS MEDIAMBIENTAL.....	5
1.1 Planificació territorial	5
2 CANVI CLIMÀTIC I QUALITAT DE L'AIRE	6
2.1 Canvi climàtic.....	6
2.1.1 Índexs climàtics.....	6
2.1.2 Seguiment de la pluviometria comarcal.....	7
2.1.3 Pluviometria i temperatures d'Olot.....	8
2.2 Qualitat de l'aire	9
2.2.1 Concentració d'ozó troposfèric	9
2.2.2 Concentració de diòxid de nitrogen (NO ₂)	12
2.2.3 Radiacions electromagnètiques	14
3 BIODIVERSITAT, MEDI NATURAL I PAISATGE	15
3.1 Riscos geològics: desprendiments i esllavissades.....	15
3.2 Seguiment de la papallona del boix.....	17
3.3 Incendis forestals.....	21
3.4 Efectes del temporal Glòria	21
3.5 Visitants als espais naturals protegits.....	24
4 AIGUA.....	29
4.1 Consum d'aigua	29
4.2 Qualitat de l'aigua superficial	30
4.3 Quantitat de l'aigua superficial	31
4.4 Qualitat de l'aigua subterrània	32
4.5 Quantitat d'aigua subterrània	33
4.6 Sanejament d'aigües residuals	33
5 RESIDUS.....	35
5.1 Producció de residus municipals	35
5.2 Producció de residus industrials.....	38
6 ENERGIA	40
6.1 Consum elèctric dels equipaments i instal·lacions municipals.....	40
6.2 Producció local d'energia elèctrica.....	40
7 MOBILITAT.....	43
7.1 Infraestructures públiques de recàrrega de vehicles elèctrics.....	43
7.2 Parc de vehicles elèctrics i híbrids	43
RESUM D'INFORMACIÓ 2015-2021	45

RESUM EXECUTIU

CANVI CLIMÀTIC I QUALITAT DE L'AIRE

Les dades meteorològiques de l'estació del Parc Nou d'Olot mostren les tendències des de l'any 1990 fins a l'actualitat: les temperatures augmenten i les precipitacions disminueixen.

Durant l'any 2019 la precipitació mitjana de les estacions meteorològiques comarcals ha estat de 1237mm, un 44% superior a la mitjana de la pluviometria dels darrers anys, que ha estat de 875 mm.

A l'estació de Can Jordà (Santa Pau) es controla la concentració d'ozó de l'aire. Per a l'any 2020 es va complir el valor objectiu de protecció de la salut humana (VOPS). També es controla la concentració de diòxid de nitrogen i per aquest mateix any tampoc es va superar el valor límit anual.

A la Garrotxa hi ha dues estacions per al control de les radiacions de camp electromagnètic de les freqüències de telefonia mòbil. Una està a Olot i l'altra, a Sant Joan les Fonts. Els nivells mesurats des de la seva posta en funcionament (una l'any 2005 i l'altra, el 2010) no han superat mai els nivells màxims permesos.

BIODIVERSITAT, MEDI NATURAL I PAISATGE

Durant el temporal Glòria, ocorregut al gener de 2020, a la comarca van caure entre 250 i 500 mm en tres dies i el cabal de les lleres fluvials de la Garrotxa augmentà de manera important. Aquest fenomen meteorològic provocà l'arrossegament de vegetació i altres materials a les lleres i importants desperfectes en infraestructures, vies de comunicació i instal·lacions municipals, valorats en quasi 3 milions d'euros.

En el 2020, el nombre de visitants als espais naturals protegits ha estat notablement inferior al d'anys anteriors. A la Fageda d'en Jordà, el descens ha estat de 30.499 visitants, que representa un 32,47% respecte l'any anterior. Aquest mateix percentatge (32,6%) és idèntic al descens de visitants de l'Espai Museístic de les grederes del Croscat (va passar de 54.538 a 36.761). En canvi, a la Vall de Sant Aniol hi va haver un increment de visitants (de 31.150 a 33.325). Això s'explica perquè en els mesos d'estiu, els de més freqüentació a l'Alta Garrotxa, no hi havia vigents restriccions de mobilitat derivades de la pandèmia per COVID-19, en canvi sí que eren vigents en els mesos que la Fageda d'en Jordà i el volcà del Croscat reben més visitants.

La presència d'espècies exòtiques invasores és una de les amenaces més greus que afecten a la biodiversitat. En relació a la papallona del boix s'estan duent a terme diferents seguiments gràcies als quals coneixem com es produeix la seva expansió per tot el país. A Catalunya, en el 2020, la papallona ha afectat, amb diferents graus d'intensitat, 183 municipis de 20 comarques. En aquests municipis, el nivell d'afectació "sever" ha passat de 16,72% (2019) a 32,61% (2020).

En les cinc estacions situades a la Garrotxa que controlen la corba de vol dels adults, la sèrie de tres anys (2018-2020) mostra una tendència a la baixa que s'atribueix, directament, a la reducció de la disponibilitat de boix.

AIGUA

Amb dades dels darrers 10 anys, el consum total d'aigua per a ús domèstic a la comarca es manté constant, amb una lleugera tendència a l'alça. En l'àmbit català, la Garrotxa és la divuitena comarca de Catalunya amb menys consum d'aigua d'ús domèstic per habitant i dia i, amb 113 litres, es situa per sota els 117 litres que es calcula que consumeix, de mitjana, un català.

El 45% dels punts de cursos fluvials mostrejats durant el 2020 segons l'índex biològic IBMWP, presenten una qualitat *bona*, el 50% la qualitat és *mitjana* i el 5%, deficient. Segons l'índex de diatomees, el 90% dels punts presenten una qualitat *bona i molt bona*.

Totes les mostres d'aigua subterrània analitzades el 2020, presenten valors de concentració de nitrats inferiors al valor paramètric (50 mg/l). La concentració total de nitrats enguany torna a prendre la tendència a la baixa dels darrers anys.

Enguany els nivells piezomètrics dels aqüífers són poc profunds degut a les precipitacions abundants.

Els sistemes de sanejament d'aigües residuals de la comarca, amb 21 depuradores, donen servei al 89% de la població comarcal, que representa el 99% de la població que resideix en nuclis.

RESIDUS

Del 2000 al 2013, la producció de residus municipals a la Garrotxa va seguir la mateixa tendència que en el conjunt de Catalunya: augmenta fins al 2006 i a partir d'aquí comença un descens. L'any 2014 s'inicia una tendència a l'alça, que a Catalunya continua fins el 2019 i a la Garrotxa canvia la tendència disminuint un 5% aquest any.

En quant a la selecció de residus, el nivell mitjà de selecció a la comarca és del 52%. Besalú és el municipi amb un nivell de selecció més elevat, amb el 87% dels residus seleccionats. En el conjunt de Catalunya el grau de selecció és del 45%.

La producció de residus industrials declarats a la Garrotxa des de l'any 2002 fins al 2007 va augmentar un 40%. A partir d'aquest any disminueix un 30% fins el 2014, quan torna a començar un procés d'increment que es frena a partir de l'any 2018.

ENERGIA

El consum elèctric dels equipaments municipals de la comarca continua baixant. Aquest any la reducció ha estat major, ja que a part de les mesures d'eficiència energètica que s'han continuat efectuat, s'hi han afegit les restriccions de la pandèmia ha fet que els consums en els equipaments sobretot esportius, cultural i educatius, hagi baixat.

En els enllumenats s'ha continuat amb la implantació de la tecnologia LED. I en els equipaments es comença a notar l'efecte de les 10 instal·lacions que s'han posat en marxa durant el 2019 i que properament se n'incorporaran 11 de més en altres equipaments municipals, majoritàriament a escoles. Aquesta generació neta i local s'afegirà a l'energia 100% renovable que consumeixen tots els ajuntaments de la comarca.

Pel que respecte a les instal·lacions de generació elèctrica local, aquest 2020 ha tingut lloc un creixement exponencial d'instal·lacions d'autoconsum. Fins a l'any el 2012 hi havia 44 instal·lacions fotovoltaïques, totes amb la modalitat d'injecció a la xarxa. Entre del 2014 al 2019 se'n van posar en marxa 40, i només aquest 2020 i primer trimestre del 2021 se n'han instal·lat 64. Passant a tenir actualment 145 instal·lacions de generació local d'energia. Aquestes de nova incorporació són majoritàriament de petita potència i s'ha instal·lat en habitatges unifamiliars. També es constata l'efecte dels incentius i bonificacions que estan aplicant alguns ajuntaments.

MOBILITAT

Al 2020 hi havia punts de recàrrega per a vehicles elèctrics a Besalú, Beuda, Riudaura, Olot i Santa Pau. Durant l'any se n'ha incorporant un de nou en un establiment turístic.

Fins setembre de 2020 a la comarca hi havia matriculats un total de 482 vehicles elèctrics amb les diverses modalitats (híbrids, elèctrics...). Els majoritaris són els híbrids, i cada cop hi ha més turismes totalment elèctrics. I també s'estan incorporant altres vehicles (furgonetes, autobusos...). Tot i l'augment que van tenint les matriculacions d'aquest tipus de vehicles, només s'arriba a un 1% del parc de vehicles de la comarca.

INFORME

1 DADES GENERALS D'INTERÈS MEDIAMBIENTAL

1.1 Planificació territorial

A continuació es presenta l'estat de diferents eines de planificació territorial de què disposen els municipis.

Els plans d'ordenació urbanística municipal (POUM) són l'instrument d'ordenació urbanística integral del territori i generalment abasten un sol terme municipal, encara que també poden abastar-ne més d'un. Correspon als POUM, com a mínim: classificar el sòl, amb la finalitat d'establir-ne el règim jurídic corresponent, definir el model d'implantació urbana i les determinacions per al desenvolupament urbanístic, definir l'estructura general de l'ordenació urbanística del territori i les pautes per fer-ne el desenvolupament i determinar les circumstàncies que poden produir la seva modificació o revisió.

El Catàleg de masies és un document normatiu elaborat per cada municipi per identificar edificacions que compleixen certs requisits que fan necessari la seva preservació. Només té efecte sobre el sòl no urbanitzable i té rang de planejament general quan forma part del POUM i rang de planejament derivat si es tramita a través d'un pla especial.

El Pla d'Acció Local per a la Sostenibilitat (PALS), o Agenda 21, és un document extens estructurat en forma de pla d'acció que recopila una sèrie d'actuacions encarades a aconseguir un desenvolupament sostenible socialment, econòmicament i ambientalment.

El Mapa de capacitat acústica és l'instrument per a la gestió ambiental del soroll, que té com a finalitat evitar, prevenir o reduir la contaminació acústica a la que està exposada la població i la preservació i/o millora de la qualitat acústica del territori. El mapa assigna els nivells d'immissió fixats com a objectius de qualitat en un territori determinat, establint les zones de sensibilitat acústica, que agrupen les parts del territori amb la mateixa percepció acústica, per tres períodes temporals diferenciats: dia, vespre i nit, i on també s'hi incorporen els usos del sòl.

El PAES és un pla que respon als compromisos adquirits en adherir-se al Pacte d'Alcaldes. Proposa les actuacions necessàries, eminentment en matèria d'energia, mobilitat, residus i aigua, per assolir els compromisos de reducció de gasos d'efecte hivernacle. El principal objectiu és aconseguir una reducció d'emissions superior al 20% per a l'any 2020, respecte l'any de referència que és el 2005.

L'elaboració d'un Pla director del servei municipal d'abastament d'aigua comporta la realització d'una diagnosi dels elements de la xarxa actual, una anàlisi del funcionament dels consums i dels recursos, una proposta d'actuacions necessàries i les corresponents repercussions econòmiques amb l'objectiu final de permetre als ens locals gestionar eficientment aquest servei.

- Durant el 2020, 19 municipis de la Garrotxa han aprovat el seu Pla Director del Servei Municipal d'Abastament d'Aigua.

Municipi	Plans urbanítics municipals	Catàleg de masies i cases rurals	PALS	Mapes de capacitat acústica	PAES	Pla director abastament
Argelaguer	NNSS (06/11/1989)	7/2/2007	29/3/2004	20/5/2011	18/7/2012	16/6/2020
Besalú	POUM (20/10/2008)	20/10/2008	9/9/2004	31/3/2011	20/2/2012	20/4/2020
Beuda	POUM (01/07/2013)	24/10/2012	30/12/2004	27/10/2011	26/4/2012	sense dades
Castellfollit de la Roca	NNSS (24/12/1997)	-	7/5/2001	8/11/2010	27/2/2012	3/2/2020
La Vall de Bianya	POUM (13/11/2004)	31/10/2006	20/11/2003	20/5/2010	28/2/2012	16/6/2020
La Vall d'en Bas	POUM (26/01/2009)	26/1/2009	12/2/2003	sense dades	20/12/2011	19/6/2020
Les Planes d'Hostoles	NNSS (11/03/1999)	22/2/2010	26/12/2004	5/5/2011	26/10/2012	10/3/2020
Les Preses	NNSS (14/03/2004)	16/5/2008	15/7/2003	7/4/2011	2/2/2012	8/6/2020
Maià de Montcal	POUM (21/02/2012)	19/10/2006	3/12/2004	31/3/2011	22/2/2012	19/5/2020
Mieres	POUM (04/07/2006)	16/3/2006	16/3/2004	22/4/2016	28/2/2012	27/1/2021
Montagut i Oix	NNSS (23/03/1994)	-	12/12/2003	22/10/2010	23/2/2012	17/6/200
Olot	POUM (02/02/2004)	8/4/2009	25/4/2002	22/11/2011	23/2/2012	sense dades
Riudaura	POUM (30/01/2012)	27/7/2011	13/11/2003	19/10/2015	15/2/2012	23/4/2020
Sales de Llierca	POUM (17/11/2010)	28/4/2006	11/3/2004	23/10/2010	31/1/2013	12/3/2020
Sant Aniol de Finestres	POUM (15/07/2013)	24/10/2007	22/12/2004	4/5/2011	30/4/2012	27/1/2020
Sant Feliu de Pallerols	POUM (16/04/2004)	21/3/2011	16/12/2004	22/7/2010	1/3/2012	18/6/2020
Sant Ferriol	POUM (29/12/2003)	20/10/2008	20/12/2004	28/3/2011	23/2/2012	17/6/2020
Sant Jaume de Llierca	POUM (04/05/2001)	21/12/2009	13/11/2003	30/12/2010	1/3/2012	9/6/2020
Sant Joan les Fonts	PGOU (13/01/2003)	17/2/2009	22/7/2002	17/5/2010	12/3/2012	17/6/2020
Santa Pau	POUM (27/06/2008)	11/3/2011	13/5/2004	sense dades	21/2/2012	19/6/2020
Tortellà	POUM (11/01/2013)	7/1/2008	7/5/2004	30/7/2010	24/2/2012	23/7/2020

Figura 1: Aprovació de diferents documents de planificació territorial als municipis de la Garrotxa. Font i elaboració: Consorci SIGMA

2 CANVI CLIMÀTIC I QUALITAT DE L'AIRE

2.1 Canvi climàtic

2.1.1 Índexs climàtics

El Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) disposa d'estacions automàtiques a tot el territori català. A Olot n'hi ha una situada al polígon de la Guardiola, al Pla de Baix, de la qual es recullen dades sobre la temperatura, la pluviometria, la humitat relativa mitjana, pressió atmosfèrica, irradiació solar i vent.

El SMC edita el Butlletí anual d'indicadors climàtics (BAIC) el qual proporciona, de manera regular i sistemàtica, una imatge del comportament del clima del país en el context de la variabilitat i el canvi climàtic.

S'han escollit alguns d'aquests índexs climàtics i s'han calculat amb les dades de l'any 2020 de l'estació d'Olot. Com a valors de referència, s'han utilitzat algunes tendències que apareixen al BAIC, que són de l'any 2019.

Índex	OLOT					Referències		
	dades anuals 2017	dades anuals 2018	dades anuals 2019	dades anuals 2020	unitats	Observatori Fabra (tendència) 1914-2019	Catalunya (tendència) 1950-2019	unitats
dies de glaçada	78	65	73	50	dies	-0,36		dies/decenni
dies d'estiu	106	119	118	105	dies	+2,62		dies/decenni
dies glaçats	0	0	0	0	dies	-0,01		dies/decenni
nits tropicals	0	0	1	1	dies	+2,65		dies/decenni
T mitjana	21,1	20,6	22	21	°C	+0,15	+0,25	°C/decenni
màxima de Tmàx	37,0	36,3	42	36	°C	+0,19		°C/decenni
màxima de Tmín	19,4	18,3	20	22	°C	+0,11		°C/decenni
mínima Tmàx	4,0	0,9	6	6	°C	+0,23		°C/decenni
mínima Tmín	-8,5	-8,1	-7	-5	°C	+0,17		°C/decenni
amplitud tèrmica anual	15	14	15	14	°C	+0,06		°C/decenni
precipitació total	673,6	1.160,8	614	1255	mm	-	-1,6%	mm/decenni
quantitat màxima de precipitació en un dia	42	56,5	68	136	mm	+1,7		mm/decenni
dies precipit >=10mm	20	41	20	33	dies	-0,08		dies/decenni
dies precipit abundant (>=20mm)	11	19	6	18	dies	-0,06		dies/decenni
dies precipit molt abundant (>=50mm)	0	3	2	6	dies	+0,08		dies/decenni

Figura 2. Índexs climàtics d'Olot i referències de l'Observatori Fabra i de Catalunya. Elaboració del Consorci SIGMA a partir de dades del Servei Meteorològic de Catalunya

- Dels índexs de la Garrotxa aquest any 2020 en destaca els nombre de dies de precipitació molt abundant (amb més de 50mm), que corresponen als dies 21, 22 i 23 de gener (temporal Glòria), el 21 d'abril, 1 de juny i 28 de novembre.

2.1.2 Seguiment de la pluviometria comarcal

El Consorci SIGMA disposa de diverses estacions meteorològiques a la comarca. Per aquest 2020 s'han obtingut dades de manera continuada a cinc estacions: Vall d'en Bas, Olot, Vall de Bianya, Sant Jaume de Llierca i Beuda. A continuació es mostren les dades de pluviometria d'aquestes estacions i també l'evolució de la pluviometria mitjana.

- La precipitació mitjana del 2020 ha estat de 1.237 mm. L'estació de Sant Jaume de Llierca (1.155 mm) és la que ha registrat una menor precipitació i la Vall de Bianya (1.327 mm), la que més.

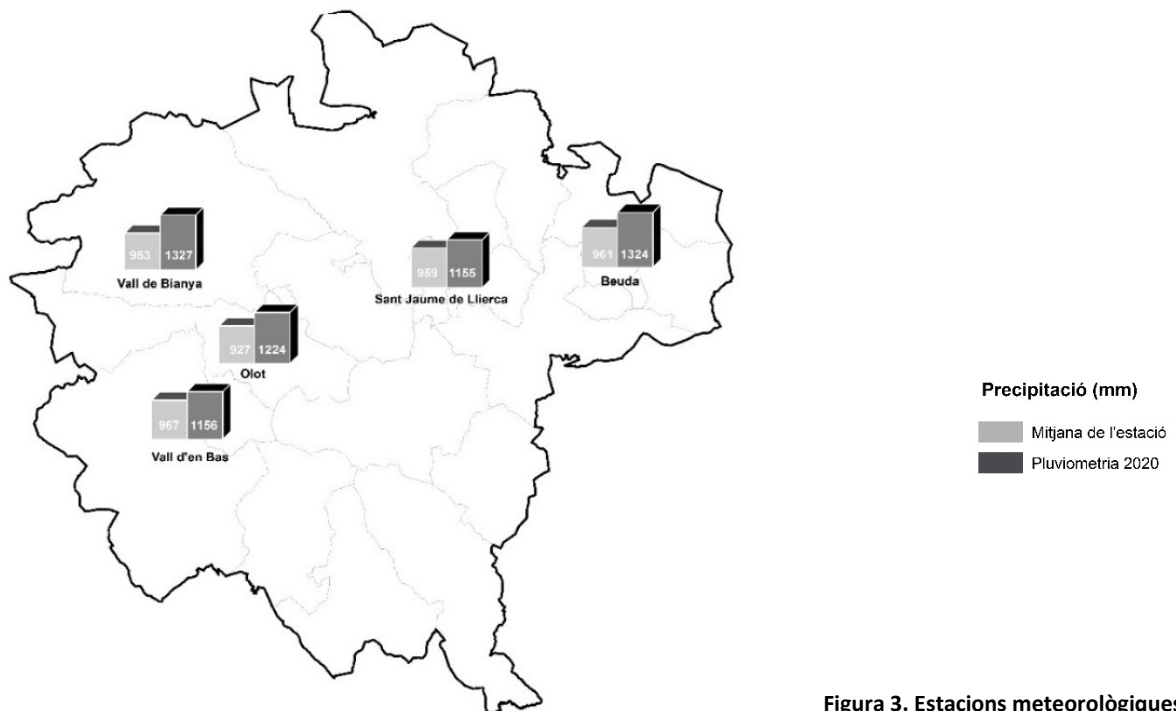


Figura 3. Estacions meteorològiques: pluviometria mitjana i pluviometria, 2020.
Font i elaboració: Consorci SIGMA.

- La mitjana de la pluviometria de l'any 2020 ha estat un 44% superior a la mitjana de la pluviometria dels darrers anys, que és de 875 mm. Aquest valor és el més alt des que es tenen dades. La mitjana s'ha calculat amb les dades disponibles de les estacions meteorològiques del Consorci SIGMA.

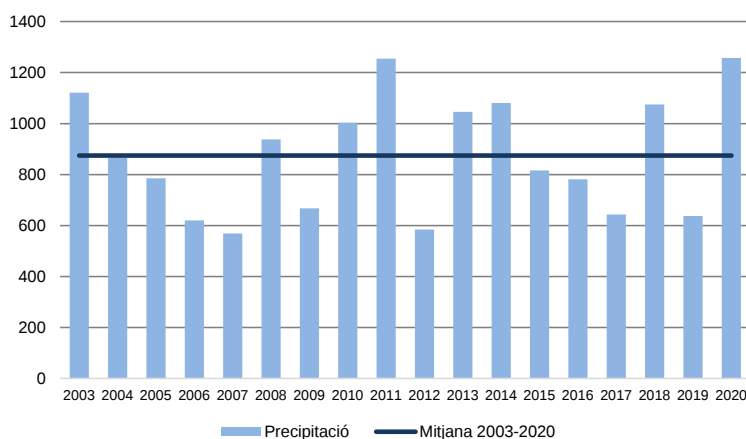


Figura 4. Evolució de la pluviometria mitjana anual (mm) període 2003 - 2020.
Font i elaboració: Consorci SIGMA.

Dades disponibles: Pels anys 2003 a 2008 hi ha les dades de 2 estacions; pel 2019 i 2020, 5 estacions; pel 2009 i 2018, 7 estacions; pel 2010, 2011 i 2017, 9 estacions; pel 2013, 2015 i 2016, 10 estacions; i pel 2014, 11 estacions.

2.1.3 Pluviometria i temperatures d'Olot

El Museu dels Volcans d'Olot disposa d'una estació meteorològica, situada al Parc Nou, de la qual es tenen dades des de l'any 1990. A continuació es presenten les dades mitjanes de temperatura i el total de

precipitació, on es pot observar les diferents tendències: un augment de les primeres i una disminució de les segones.

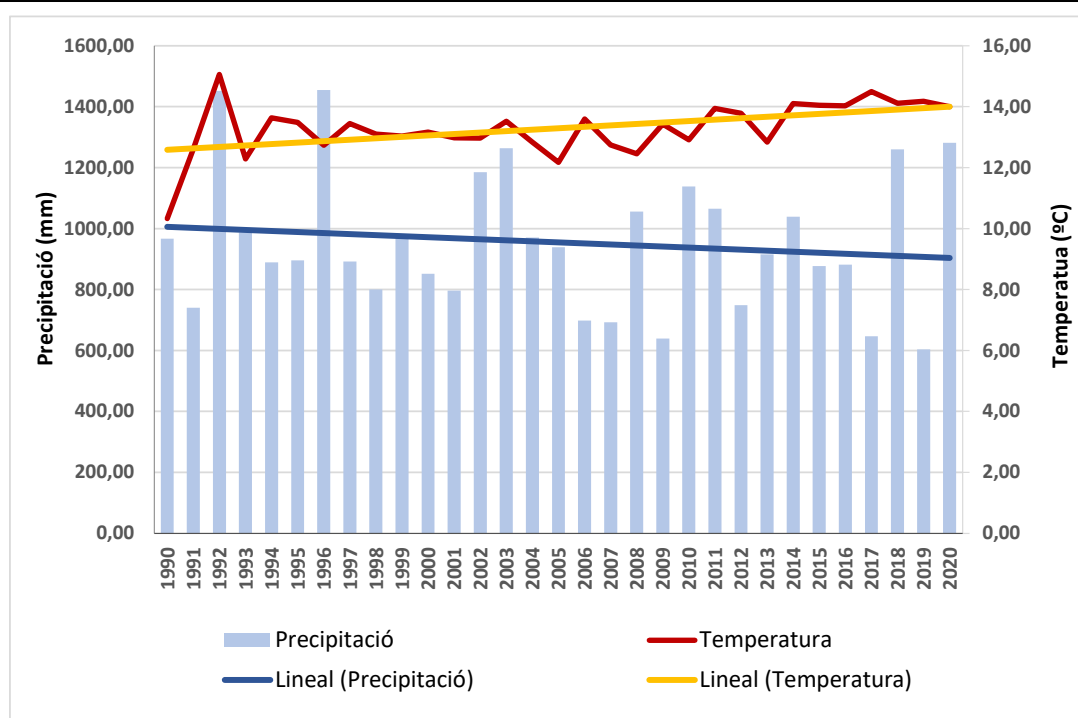


Figura 5. Evolució de la pluviositat anual (mm) i la temperatura mitjana anual de l'estació meteorològica del Parc Nou d'Olot, del període 1990 - 2020. Elaboració: Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

2.2 Qualitat de l'aire

La legislació de referència per a l'avaluació de la qualitat de l'aire és la Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera i el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire. La Generalitat de Catalunya mesura la qualitat de l'aire en diferents àrees del territori català, una de les quals es troba a Can Jordà (Santa Pau), on es mesura la concentració d'ozó i de diòxid de nitrogen.

2.2.1 Concentració d'ozó troposfèric

L'ozó (O_3) és un gas incolor, invisible i d'olor agradable que té un gran poder oxidant. Es troba a les capes baixes de l'atmosfera i es considera un contaminant secundari. No s'ha de confondre amb l'ozó que es troba a més altitud de manera natural (a l'estratosfera), i que forma la capa d'ozó, molt beneficiosa per la vida, ja que ens protegeix de la radiació ultraviolada procedent del sol.

No existeixen fonts directes d'ozó sinó que es tracta d'un contaminant secundari que es forma a partir d'altres compostos anomenats precursors, entre els quals destaquen els òxids de nitrogen i els compostos orgànics volàtils, que reaccionen gràcies a la radiació solar. Els nivells més elevats s'enregistren a la primavera i a l'estiu, i és un component important de l'anomenat boirum fotoquímic. L'ozó afecta a la salut atacant les mucoses i les vies respiratòries.

La seva formació depèn de les fonts d'emissió dels seus precursors i de la meteorologia. Els nivells més elevats s'enregistren els anys més calorosos i amb més radiació solar. Cada any se supera el llindar d'informació en algunes estacions, especialment les situades en entorns rurals.

A més dels llindars d'informació (si una estació detecta que en una hora se superen els $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) o els nivells d'alerta (una hora a $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), la legislació estableix un valor objectiu per a la protecció de la salut humana (VOPS) que va entrar en vigor el 2010; no es poden superar els $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sobre les mitjanes 8 horàries mòbils en més de 25 ocasions per any, en una mitjana de tres anys.

- La mitjana de valors anuals de concentració d'ozó a l'estació de Can Jordà dels darrers set anys es troba per sota dels $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (veure Figura 6).
- Durant el període 2017-2019, a Catalunya, el VOPS s'ha superat en 7 dels 51 punts de mesurament (veure Figura 7) i es confirma una certa tendència a la baixa en el conjunt de la xarxa.
- El VOPS no es pot superar més de 25 vegades l'any en una mitjana de tres anys. L'estació de Can Jordà, a Santa Pau, es troba clarament per sota d'aquest llindar (veure Figura 7).

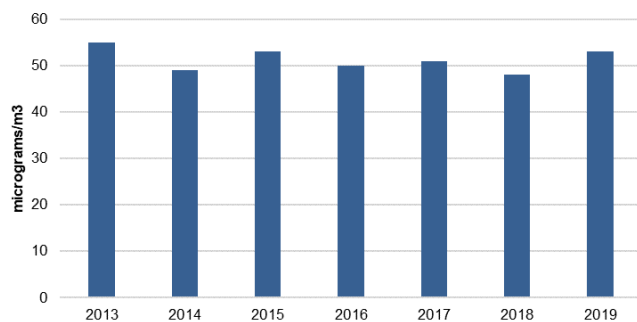


Figura 6. Mitjana de la concentració d'ozó troposfèric anual a l'estació de Santa Pau (Can Jordà) (2013-2019).

Font: Generalitat de Catalunya.
Elaboració: Consorci SIGMA.

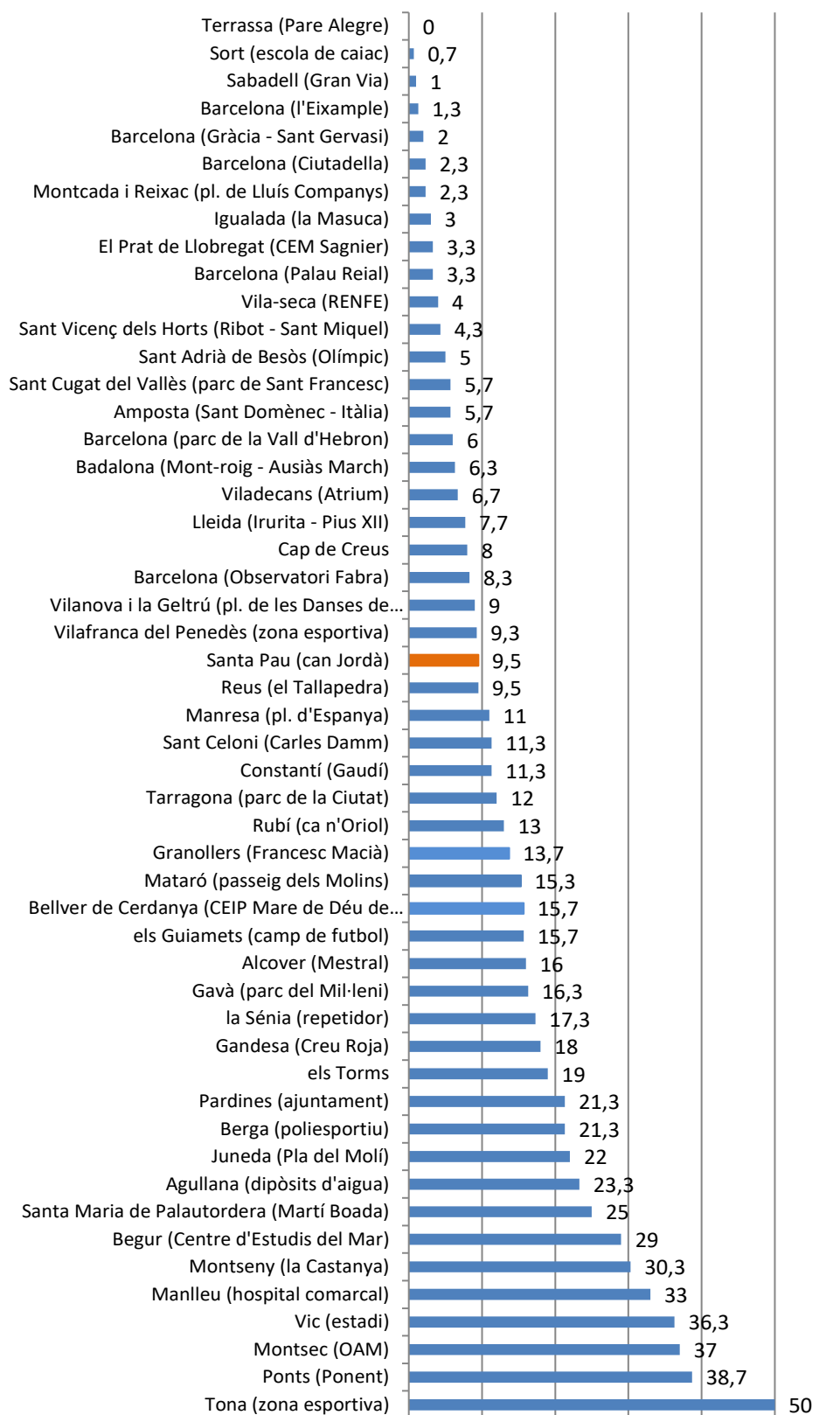


Figura 7. Nombre de vegades que s'ha superat el Valor Objectiu per a la Protecció de la Salut (VOPS) a les diferents estacions de Catalunya (2017-2019). Font: Generalitat de Catalunya. Elaboració: Consorci SIGMA.

2.2.2 Concentració de diòxid de nitrogen (NO_2)

El diòxid de nitrogen (NO_2) és un dels gasos que forma el boirum fotoquímic i és precursor de l'àcid nítric, un dels constituents de la pluja àcida i de partícules secundàries. La principal font antropogènica és la combustió procedent dels mitjans de transport i de la indústria. La quantitat d'òxids de nitrogen emesa depèn de les condicions de la combustió i de la quantitat de combustible cremat. En concentracions superiors a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor límit horari) provoca una inflamació significativa de les vies respiratòries. La normativa de referència estableix que aquest valor no es podrà superar en més de 18 ocasions per any.

- El valor límit anual (VLa) és que la mitjana anual no pot superar els $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A l'estació de Can Jordà (Santa Pau), durant l'any 2019, aquest valor fou de $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, i és la quarta estació catalana amb una concentració més baixa.

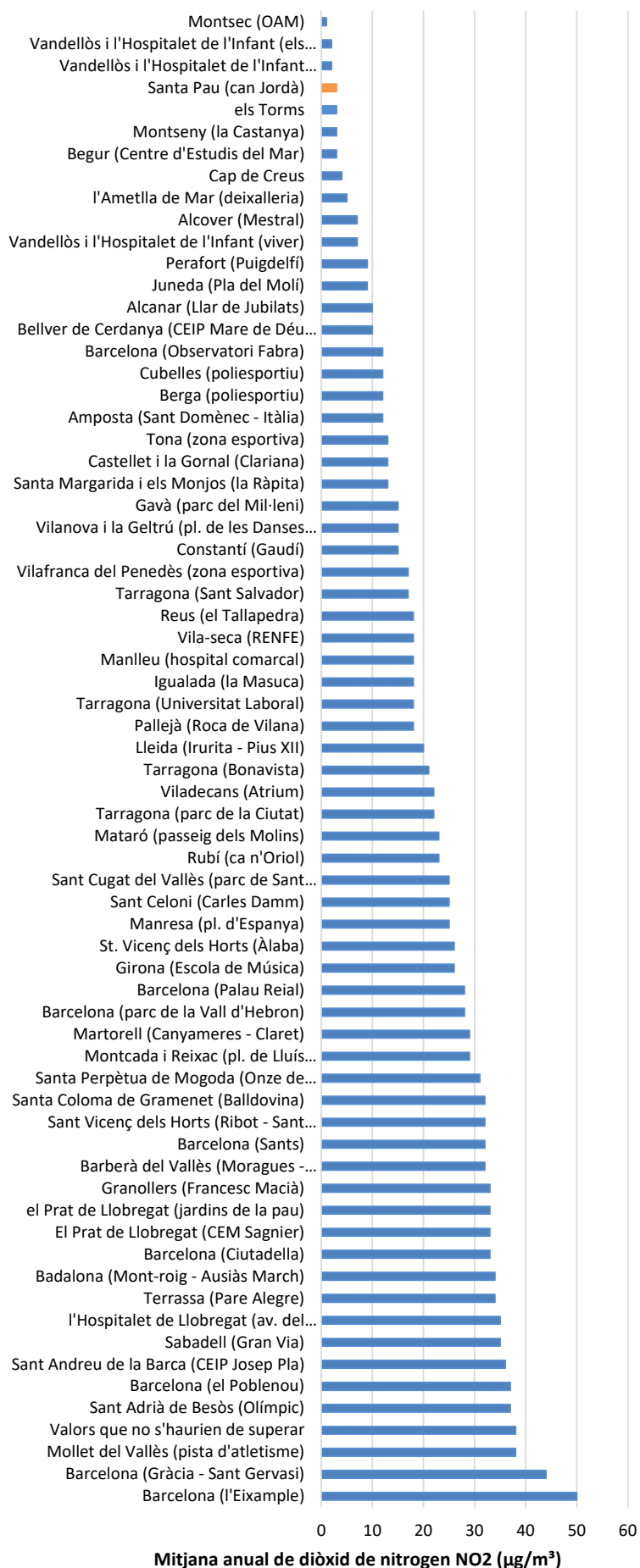


Figura 8. Mitjana anual de diòxid de nitrogen (NO₂) a les diferents estacions de Catalunya (2019).
 Font: Generalitat de Catalunya
 Elaboració: Consorci SIGMA.

2.2.3 Radiacions electromagnètiques

L'ús generalitzat dels serveis de radiodifusió, televisió, ràdio i telefonia ha fet que els ciutadans estiguin exposats cada vegada més a camps electromagnètics. És per això que la normativa vigent a Catalunya (Reial Decret 1066/2011, de 28 de setembre) fixa els nivells màxims permesos en camp electromagnètic. Per a les freqüències de telefonia mòbil actuals (950MHz/1800MHz/2100MHz) es fixa un nivell màxim permès de camp elèctric de 41 V/m.

La Generalitat de Catalunya, en col·laboració amb les administracions locals, ha posat en marxa una xarxa d'equips de monitoratge de mesures en continu del nivell de camp electromagnètic de radiofreqüència, amb l'objectiu de vetllar perquè els nivells mesurats siguin inferiors als nivells màxims permesos indicats per la normativa vigent.

A la Garrotxa es disposa de dues estacions de mesura en continu del nivell de camp electromagnètic de les bandes de freqüències de telefonia mòbil, situades al local de l'Associació de Músics i Interpretes d'Olot (des de novembre de 2005) i al Club Poliesportiu de Sant Joan les Fonts (des de juliol de 2010). Des de la posada en servei de les dues estacions i fins a 31 de desembre de 2019 tots els valors mesurats compleixen la normativa.

- A l'any 2019, el nivell mitjà mesurat a l'estació d'Olot (0,36 V/m) és 106 vegades inferior al nivell màxim indicat en la normativa vigent i el nivell mitjà mesurat a l'estació de Sant Joan les Fonts (0,76 V/m) és 54 vegades inferior al nivell màxim indicat en la normativa vigent.

Dades 2019	Olot	Sant Joan les Fonts
Nivell mitjà anual	0,36 V/m	0,76 V/m
Nivell mitjà darrers 3 mesos	0,40 V/m	0,76 V/m
Nivell màxim anual	1,89 V/m	1,12 V/m
Nivell màxim darrers 3 mesos	1,89 V/m	1,12 V/m
<i>Nivell màxim permès</i>	41 V/m	

Figura 9. Mitjana anual de mesures electromagnètiques a les diferents estacions de la Garrotxa (2019).

Font: Generalitat de Catalunya.
Elaboració: Consorci SIGMA.

3 BIODIVERSITAT, MEDI NATURAL I PAISATGE

3.1 Riscos geològics: despreniments i esllavissades

El treball de Cartografia a partir de Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) de la Susceptibilitat de Processos Gravitacionals a la Garrotxa (Catalunya), 2020, de Guillem Roca Méndez (Beca Oriol de Bolós 2017) té com a objectiu principal obtenir una cartografia de susceptibilitat de moviments en massa de la comarca de la Garrotxa a partir de softwares informàtics de Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG). El treball ha cartografiat la susceptibilitat de les zones de sortida de despreniments i d'esllavissades.

Els moviments en massa són la caiguda o lliscament descendent d'una massa relativament seca de terra, roca, o una mescla d'ambdues, impulsats pel seu propi pes sota l'acció directe de la gravetat i per altres factors que afavoreixen el moviment, com és el cas de la incorporació d'aigua al substrat. Són un dels principals mecanismes d'erosió i transport a les zones muntanyoses i una de les problemàtiques geològiques que poden generar un major impacte, i, en el cas de que hi hagi presència d'elements antròpics, generar un major grau de risc a la zona.

Els despreniments o caigudes de blocs es defineixen com la caiguda de material rocós o de sòl d'una part d'una paret vertical, d'un escarpament o d'una vessant molt empinada.

Els esllavissaments són desplaçaments vessant avall d'una massa de sòl o roca, que té lloc predominantment sobre una o més superfícies de ruptura definides.

A continuació es mostren dos mapes de la Garrotxa amb el grau de susceptibilitat de les zones de sortida de despreniments i zones de sortida d'esllavissaments.

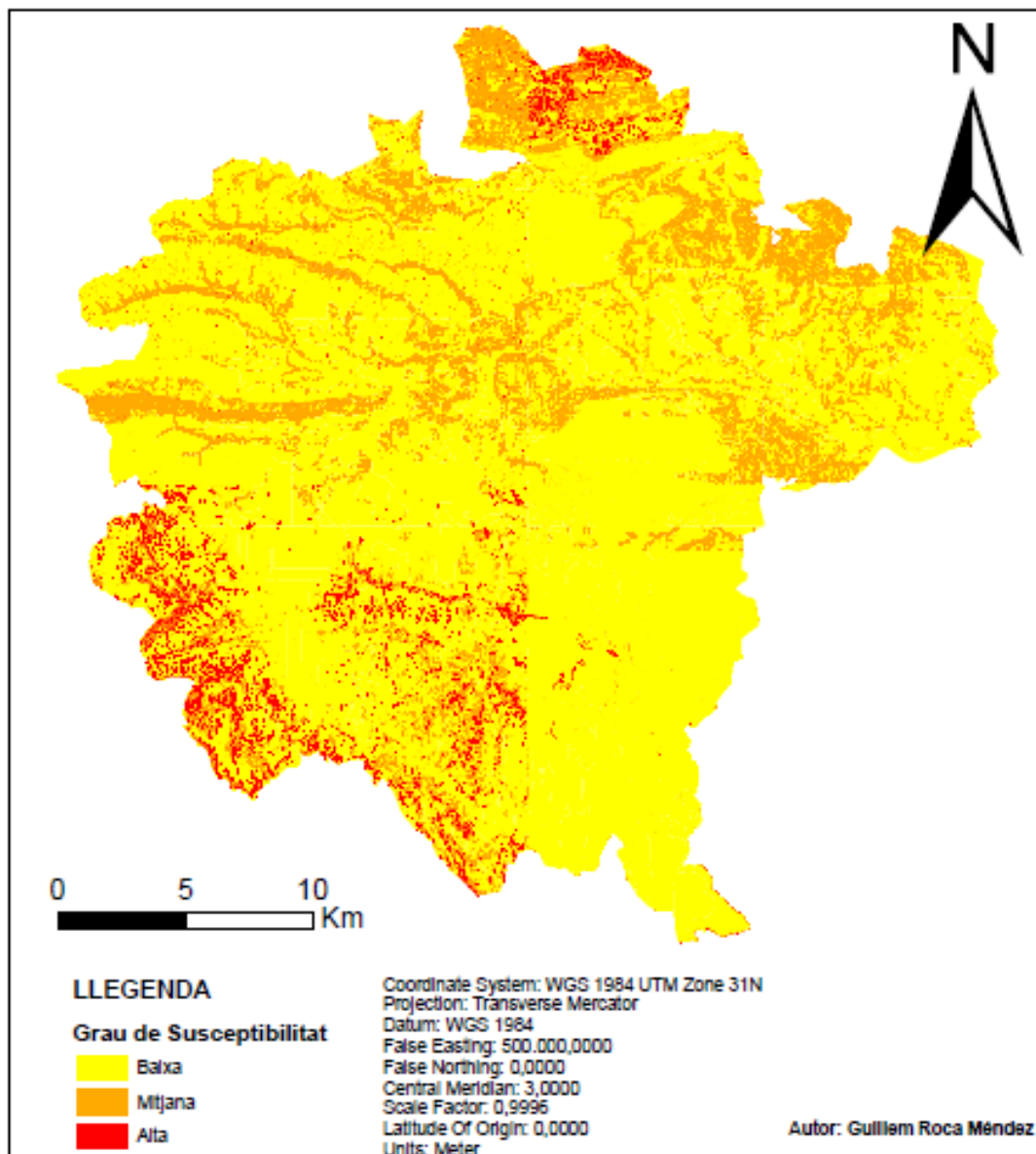


Figura 10. Mapa de susceptibilitat de les zones de sortida de despreniments. Font: Roca Méndez, Guillem, "Cartografia a partir de Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) de la Susceptibilitat de Processos Gravitacionals a la Garrotxa (Catalunya)", 2020. [Beca Oriol de Bolós 2017].

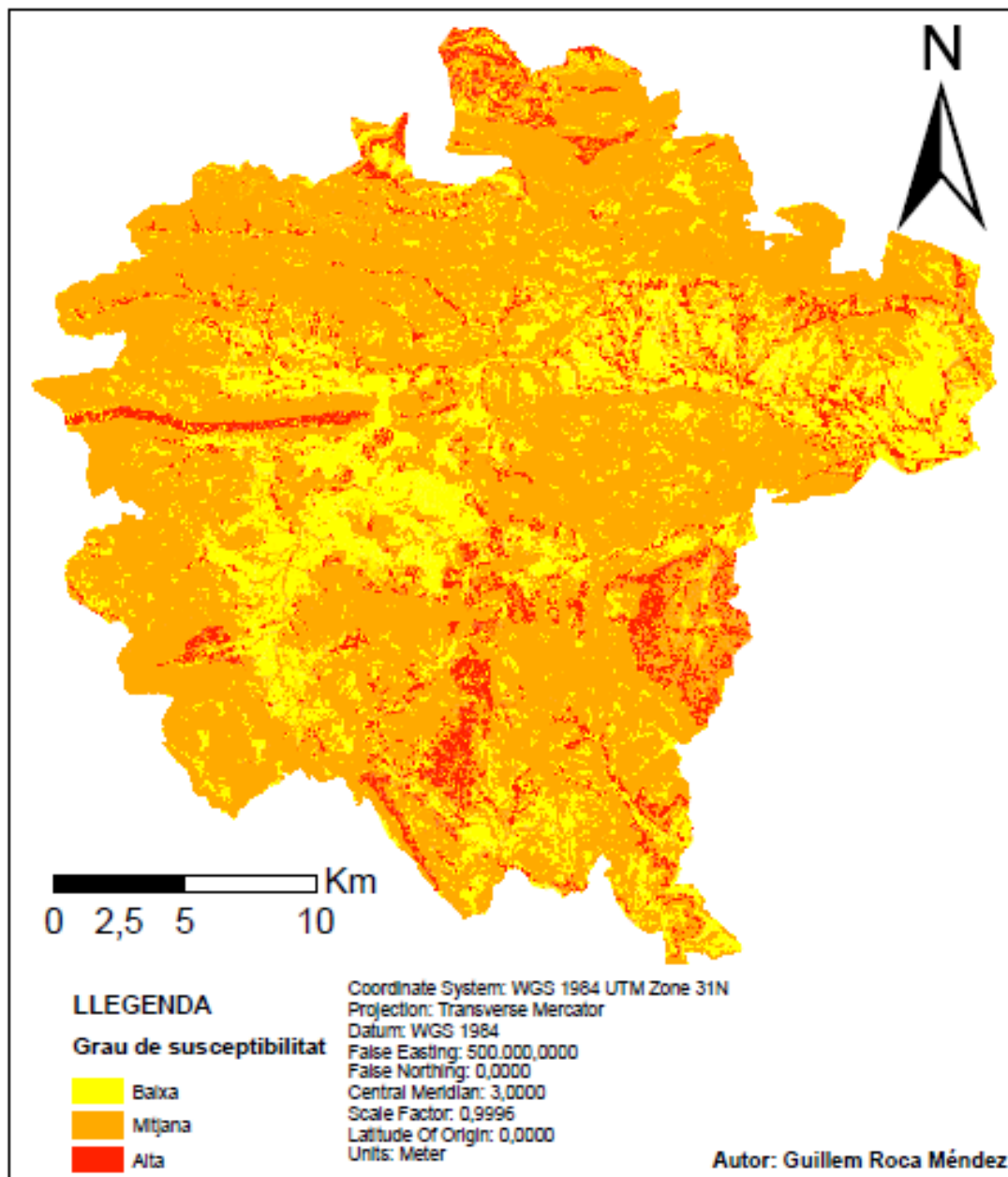


Figura 11. Mapa de susceptibilitat de les zones de sortida d'esllavissaments. Font: Roca Méndez, Guillem, "Cartografia a partir de Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) de la Susceptibilitat de Processos Gravitacionals a la Garrotxa (Catalunya)", 2020. [Beca Oriol de Bolós 2017]..

3.2 Seguiment de la papallona del boix

La papallona del boix (*Cydalima perspectalis*) és una espècie exòtica invasora que va arribar a Catalunya el 2014. Precisament, el primer lloc on es va trobar va ser a Besalú. La principal problemàtica associada a aquesta espècie és que les erugues s'alimenten de boix provocant-li una greu defoliació que acaba per matar-lo. Conseqüentment, la pèrdua del boix implica canvis importants en els ecosistemes forestals.

Un seguiment interessant que s'està duent a terme a tot Catalunya és el coordinat pel Servei de Gestió Forestal de la Direcció General d'Ecosistemes Forestals i Gestió del Medi del DARP i executat per membres del Cos d'Agents Rurals. El seguiment realitzar diverses aturades al llarg de pistes o camins forestals de totes

les comarques de Catalunya i analitzar el grau d'afectació que pateixen els boixos. Es van establir 5 nivells d'afectació (*nul·la, lleu, moderada, greu i severa*). La campanya de 2020 ha aportat els següents resultats:

- El 58% del territori mostrejat presenta algun tipus de nivell d'afectació (el 2019 era del 32,25%). El nivell d'afectació es distribueix de la següent manera: *lleu* (18,12%), *moderat* (5,85%), *greu* (1,46%) i *sever* (32,61%).
- Els municipis afectats, en major o menor grau, són 183 de 20 comarques diferents. En total es presenta a 50 nous municipis més que l'any 2019.
- El nivell d'afectació *sever* ha passat del 16,72% dels punts mostrejats el 2019 al 32,61% el 2020.

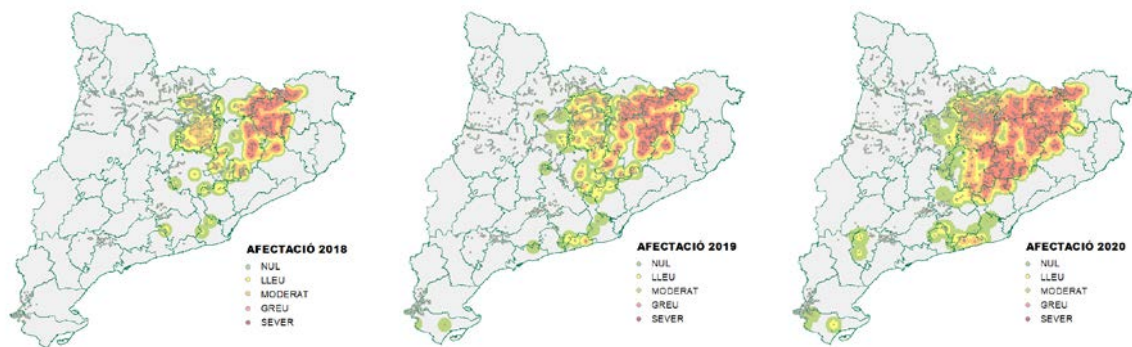
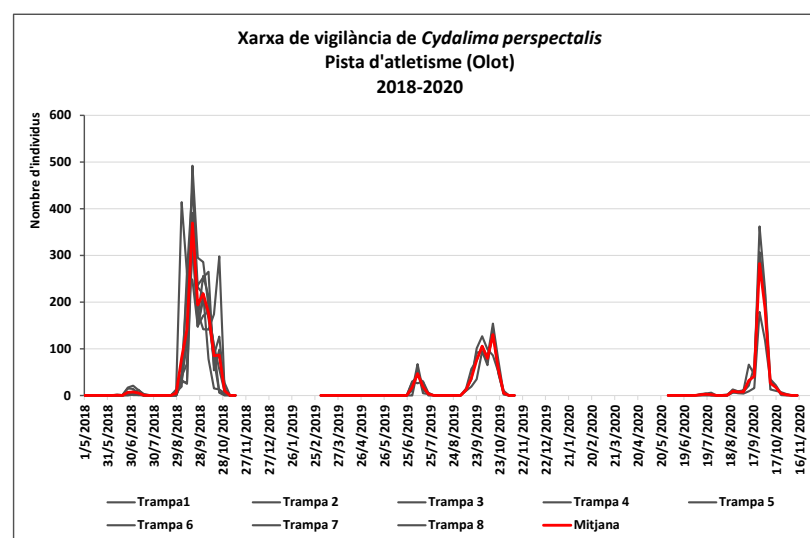
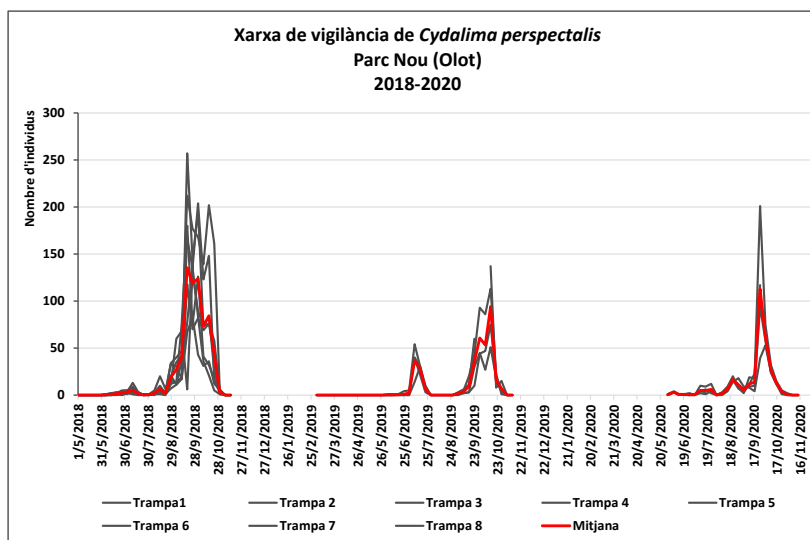
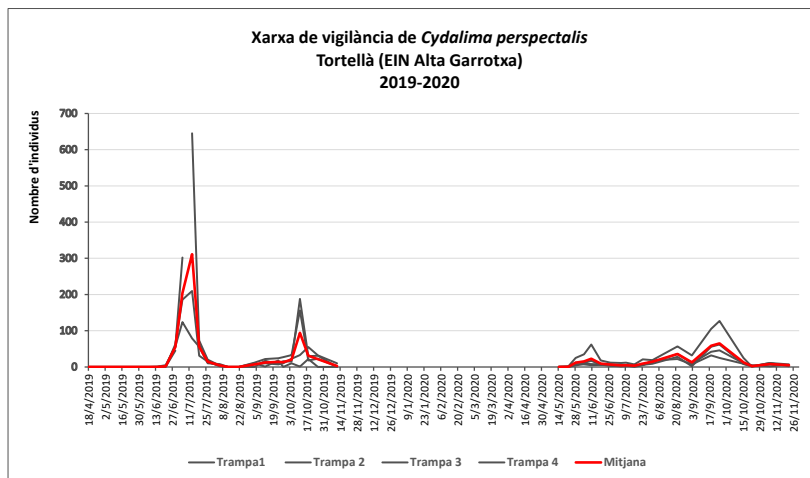


Figura 24. Evolució del grau d'afectació del boix a Catalunya provocat per la papallona *Cydalima perspectalis*. Font de les dades: Comissió de seguiment de la papallona del boix (DARP, DTES i CREA). Les dades són recollides pel Cos d'Agents Rurals. Font de les imatges: Observatori Forestal Català.

Un altre seguiment que també s'està duent a terme és el que determina la corba de vol de l'espècie en diferents estacions repartides per tot Catalunya que integren l'anomenada Xarxa de Vigilància. La coordinació d'aquest seguiment va a càrrec del responsable de l'Àrea de Patrimoni Natural del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. Aquest seguiment té com a objectius fonamentals aprofundir en el coneixement del cicle biològic de l'espècie i conèixer com es va produint la seva expansió per tot el país.

Com sigui que la Garrotxa és la comarca on primer es va detectar l'espècie, també és la comarca que té més estacions, un total de 5 (Tortellà, Pista d'atletisme i Parc Nou, a Olot, i Massegur i Coll de Bas, a la Vall d'en Bas). En les gràfiques següents es pot comprovar l'evolució que han experimentat les poblacions de *Cydalima perspectalis* en aquestes localitats garrotxines.



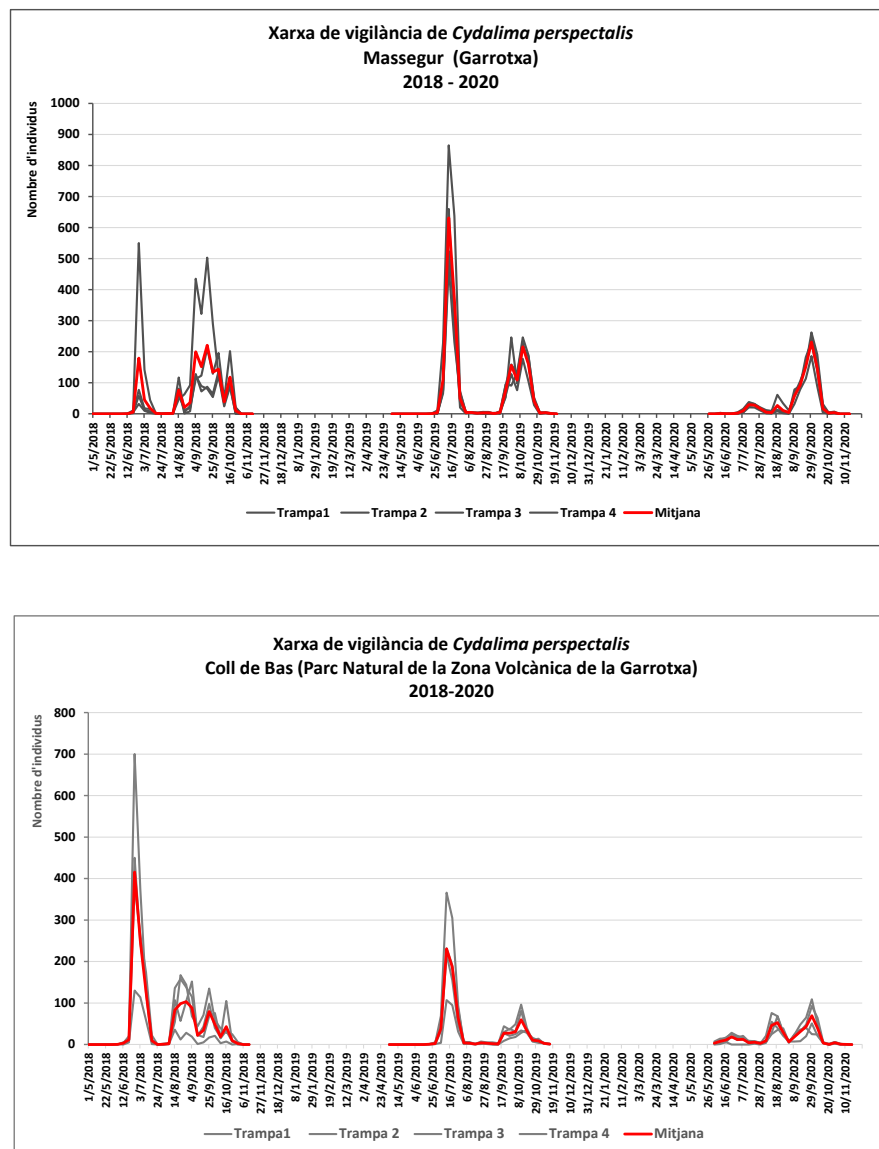


Figura 25. Evolució del grau d'afectació del boix a Catalunya provocat per la papallona *Cydalima perspectalis*. Font de les dades: Comissió de seguiment de la papallona del boix (DARP, DTES i CREAM). Les dades són recollides pel Cos d'Agents Rurals. Font de les imatges: Observatori Forestal Català.

- A nivell de fenologia, en general, s'observen dos períodes de vol complets més una tercera generació parcial d'adults.
- Les erugues de la primera generació d'adults, presents en els boixos en els mesos juliol/agost, són les que produeixen els majors danys a la planta.
- La sèrie de tres campanyes de seguiment (2018-2020) mostra una tendència a la baixa de les poblacions de la papallona del boix a la Garrotxa que s'atribueix, directament, a la reducció de la disponibilitat de boix.
- Tanmateix, moltes de les papallones capturades en les estacions de seguiment són "importades" de zones properes atès que en la proximitat de les estacions ja no queda prou aliment com perquè les erugues puguin completar el cicle.
- Els valors alts de la segona i tercera generació en les estacions del Parc Nou i de la Pista d'atletisme els podem atribuir a l'efecte atractor de l'enllumenat.

L'interès del seguiment rau en poder conèixer els nivells poblacionals als quals arribarà aquesta espècie exòtica després de la seva invasió per tota la nostra comarca. Cal tenir present, però, que els boixos ornamentals situats en jardins privats o en parcs urbans poden actuar com a reservoris de larves si no es tracten correctament.

Paral·lelament a aquest seguiments a la Garrotxa també s'estan fent estudis sobre la rebrotada dels boixos afectats per *Cydalima perspectalis* que apunten a una molt baixa capacitat de recuperació després de les contínues i successives defoliacions que li provoquen les erugues.

3.3 Incendis forestals

A continuació es mostren les dades relatives als incendis ocorreguts a la comarca, a partir de les dades de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

- En destaquen els anys 1994 i 2000 amb més de deu incendis anuals i més de deu hectàrees cremades.
- La mitjana entre els anys 1986 i 2020 és de 6,2 incendis anuals i 3 ha cremades

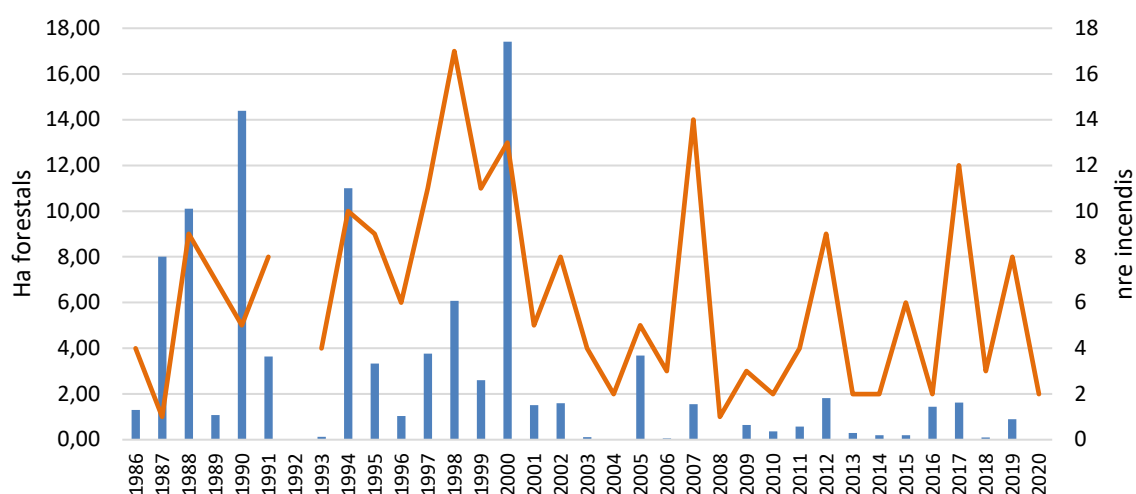


Figura 12. Evolució dels incendis de la Garrotxa. Font i elaboració: Consorci SIGMA a partir de dades de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

3.4 Efectes del temporal Glòria

Entre els dies 20 i 23 de gener de 2020, tingué lloc el temporal Glòria, episodi meteorològic violent amb pluges continuades i ratxes de vent, que comportà un increment important dels cabals a les lleres fluvials de la Garrotxa i causà arrossegament de vegetació i altres materials a les lleres i importants desperfectes en infraestructures, vies de comunicació i instal·lacions municipals.

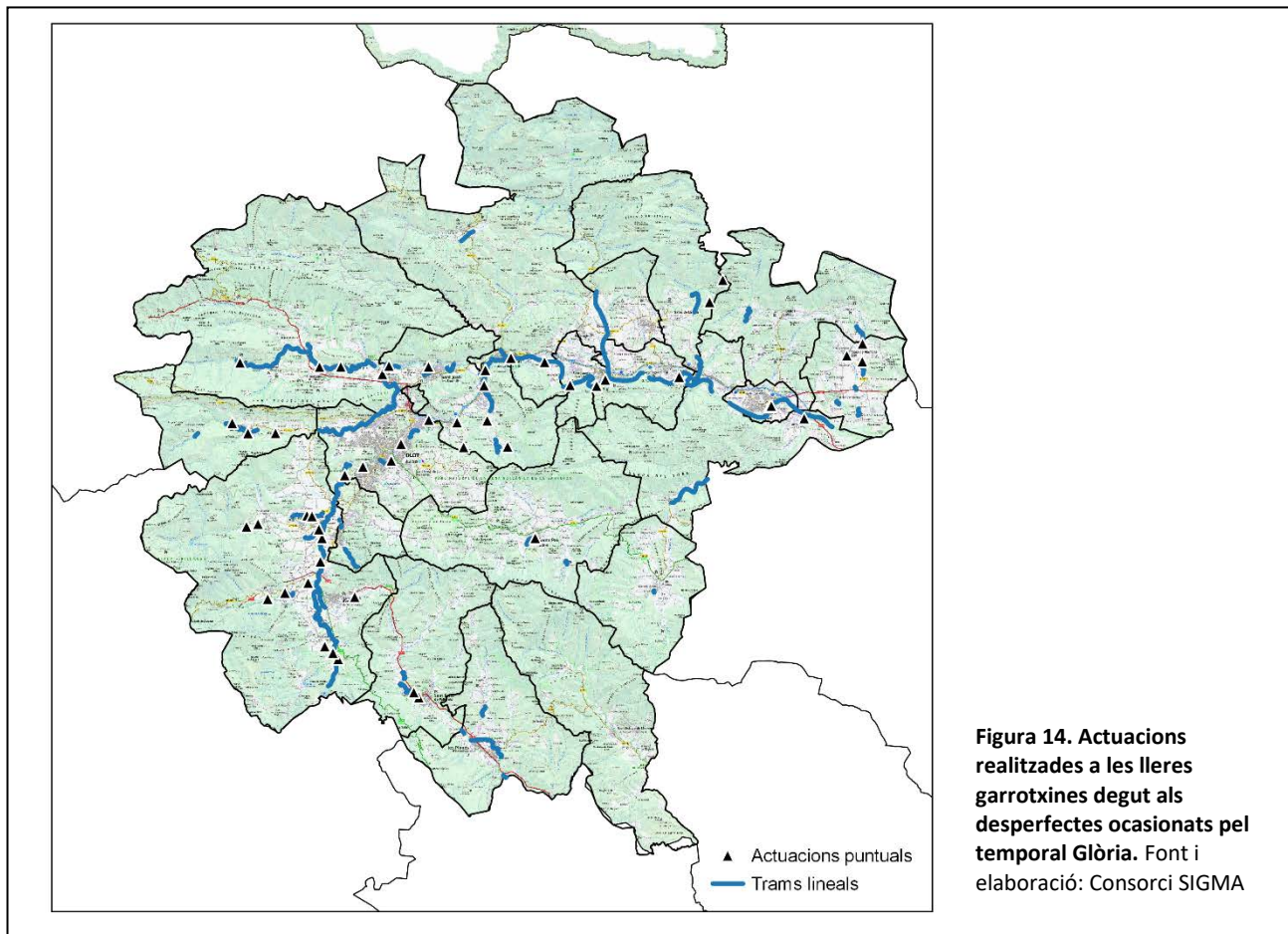
L'Agència Catalana de l'Aigua va dictar una "Declaració d'emergència" i va dotar de pressupost extraordinari per a realitzar tasques de neteja de lleres dels rius i rieres, principalment destinats a retirar biomassa, i tasques de construcció i manteniment d'obres de defensa com esculleres, després del temporal.

- A la Garrotxa es van realitzar tasques de neteja i adequació en 84,9 Km de llera fluvial i de remodelació i construcció de dues esculleres. Aquestes feines van suposar una inversió de més de 700.000€.

Municipi	Actuacions de neteja de lleres (Km)	Cost actuació
Vall d'en Bas	14,6	59.045 €
Vall de Bianya	10,8	65.776 €
Sant Joan les Fonts	9,6	65.420 €
Olot	7,5	16.057 €
Sant Ferriol	7,1	16.458 €
Argelaguer	5,8	89.429 €
Montagut i Oix	5,3	53.765 €
Besalú	4,4	93.898 €
Les Planes d'Hostoles	3,0	10.092 €
Sant Jaume de Llierca	2,9	101.013 €
Beuda	2,2	1.643 €
Sant Feliu de Pallerols	2,0	16.774 €
Riudaura	2,0	11.082 €
Les Preses	1,8	11.129 €
Sales de Llierca	1,6	8.881 €
Maià de Montcal	1,3	10.795 €
Tortellà	1,2	20.295 €
Castellfollit de la Roca	1,1	6.090 €
Santa Pau	0,9	5.462 €
Mieres	0,1	772 €
TOTAL	84,9	663.879 €

Municipi	Actuacions en obres de defensa (esculleres)	Cost actuació
Mieres	1	40.087 €
Olot	1	22.100 €
TOTAL	2	62.187 €

Figura 13. Actuacions de neteja de lleres i millora d'esculleres als municipis de la Garrotxa. Font i elaboració: Consorci SIGMA.



Paral·lelament a les actuacions realitzades arrel de la “declaració d’emergència”, els municipis de la comarca van fer una valoració econòmica dels danys causats pel temporal, que els havia de permetre acollir-se a més línies de subvencions.

- Els danys ocasionats pel temporal en infraestructures i instal·lacions municipals foren valorats en quasi 3 milions d’euros, a la comarca de la Garrotxa.

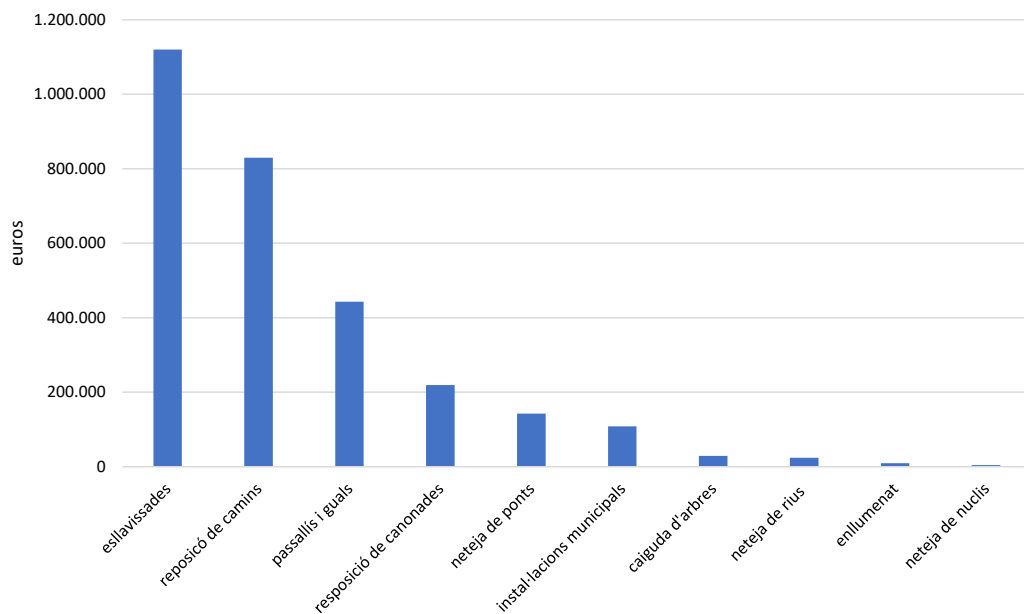


Figura 15. Valoració econòmica dels danys ocasionats pel temporal Glòria a la Garrotxa, excepte els relacionats amb les neteges de lleres. Elaboració: Consorci SIGMA.

3.5 Visitants als espais naturals protegits

La situació de pandèmia provocada per la COVID-19 i les conseqüents restriccions de mobilitat, ha tingut una incidència molt directa en el nombre i distribució de visitants als principals espais naturals de la comarca. Gràcies als sistemes de comptatge individual s'ha pogut conèixer quin ha estat l'abast d'aquesta incidència.

El Parc Natural té instal·lats aquests aparells en els dos punts més visitats: el sender Joan Maragall, a la Reserva Natural de la Fageda d'en Jordà i a l'espai museístic de les grederes del volcà del Croscat. Per la seva banda, el Consorci de l'Alta Garrotxa té un comptador instal·lat a la Vall de Sant Aniol, la zona més visitada d'aquest espai natural protegit.

Reserva Natural de la Fageda d'en Jordà. Sender de Joan Maragall (itinerari 2)

Es tracta de la clàssica visita a la Fageda d'en Jordà resseguint el sender Joan Maragall. D'aquest sender es disposa de dades des de 2014. Des d'aleshores hi ha hagut un increment suau, però constant, del nombre de visitants fins arribar al 2019 amb el nombre més alt de visitants que van visitar la Fageda d'en Jordà, un total de 124.418 persones. Les restriccions en la mobilitat imposades en el 2020 han motivat una davallada important en el nombre de visitants que finalment s'ha situat en 93.919 persones, una xifra molt propera a la del 2014. Això significa un descens de 30.499 visitants que, traduït en percentatge, es correspon a un 32,47% (Figura 16).

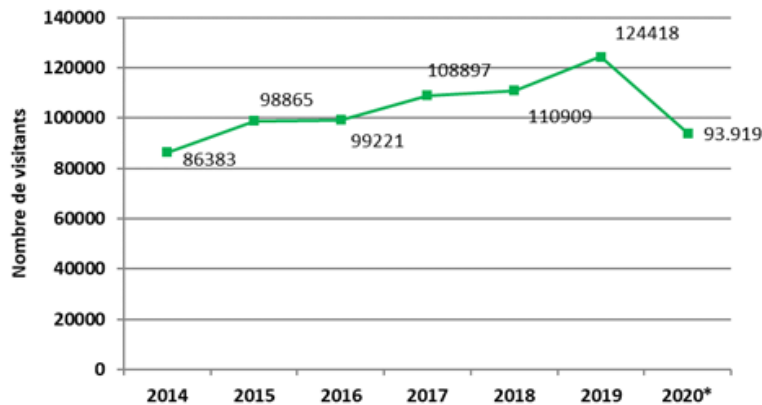


Figura 16. Evolució del nombre de visitants totals a la Reserva Natural de la Fageda d'en Jordà.
Font i elaboració: Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

- En el període 2014 - 2019, han accedit al sender de Joan Maragall un mínim de 628.692 persones. Això equival a una mitjana de 104.782 visitants/any. Si al nombre total de visitants li afegim els 93.919 de 2020, la mitjana baixa a 103.230 visitants/any.

És interessant veure, però, com s'ha modulats aquest descens de visitants en els diferents mesos del 2020. Com es pot observar a la Figura 17, la declaració de l'estat d'alarma a mitjans del mes de març i les mesures de confinament total van fer que durant els mesos de març, abril, maig i juny, el nombre de visitants fos molt inferior a la mitjana d'un any normal. Destaca el fet, per exemple, que en el mes d'abril, només es van comptar 83 persones, quan la mitjana d'un mes d'abril normal és de poc més de 8.000 persones.

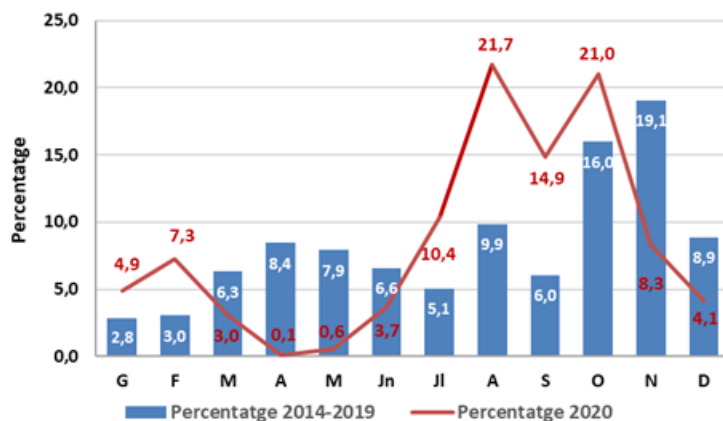


Figura 17. Percentatge setmanal de visitants (mitjana dels anys 2014-2019) a la Fageda d'en Jordà.

Font i elaboració:
Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

Tanmateix, tan bon punt es van suavitzar les restriccions i es va poder recuperar una certa mobilitat, es veu molt clarament com la Fageda d'en Jordà, durant els mesos de juliol, agost, setembre i octubre, va rebre molts més visitants en comparació al que seria un any normal (Figura 18).

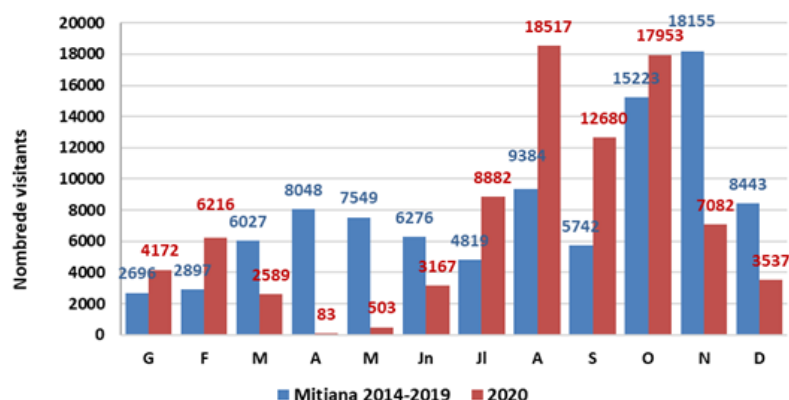


Figura 18. Comparació de la mitjana mensual de visitants a la Reserva Natural de la Fageda d'en Jordà entre el període 2015-2019 (blau) i l'any 2020 (vermell). Font i elaboració: Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

La distribució del nombre de visitants del juliol, agost, setembre i octubre segueix el mateix patró que en anys anteriors, però amb valors molt superiors (Figura 18). És interessant fixar-se en l'increment del mes d'agost. Mentre que la mitjana d'aquest mes en el període 2014-2019 és de 9.384 visitants, en el 2020 la xifra de persones que van visitar la Fageda d'en Jordà va ser pràcticament el doble, arribant a les 18.517 persones, la xifra més alta de tots els mesos de l'any, fins i tot superant el pic habitual de l'octubre.

A partir d'aquí, a l'afegir-se de nou més restriccions, els mesos de novembre i desembre van estar molt per sota del que fa al nombre de visitants.

Espai museístic de les grederes del Volcà del Croscat (itinerari 15)

El nombre i distribució mensual dels visitants a l'espai museístic de les grederes del volcà del Croscat va seguir un patró molt similar al que acabem de presentar per la Fageda d'en Jordà.

En números absoluts, en el 2020 van visitar les grederes del Croscat 36.761 persones, 17.778 menys que l'any 2019 que havia estat de 54.538 persones (Figura 19). Com es pot comprovar, el percentatge de descens no és tan acusat com en el cas de la Fageda d'en Jordà.

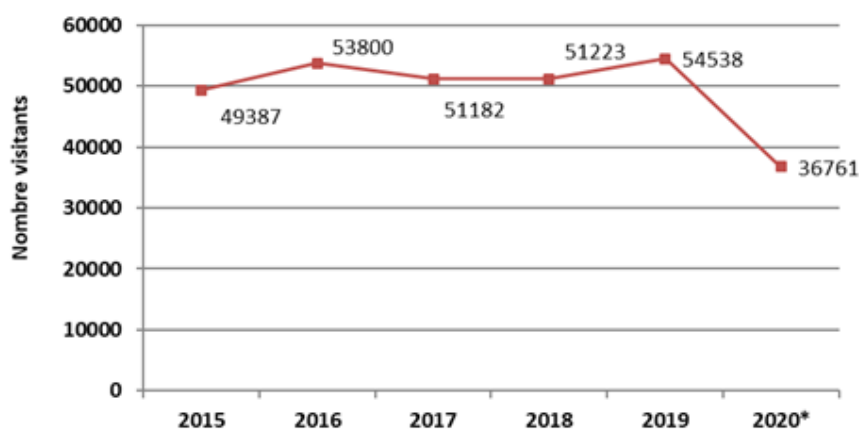


Figura 19. Evolució del nombre de visitants totals a l'espai museístic de les grederes del Volcà del Croscat. Font i elaboració: Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

Per entendre com s'han distribuït aquestes 36.761 persones al llarg dels dotze mesos de l'any (Figura 20) hem de vincular-ho a l'existència, o no, de restriccions a la mobilitat. Mentre van existir limitacions, els valors són molt inferiors a la mitjana (mesos de març, abril, maig i juny), però quan es van aixecar les restriccions, la gent va optar per sortir i visitar indrets naturals propers com els de la Garrotxa, originant valors molt per damunt d'allò habitual.

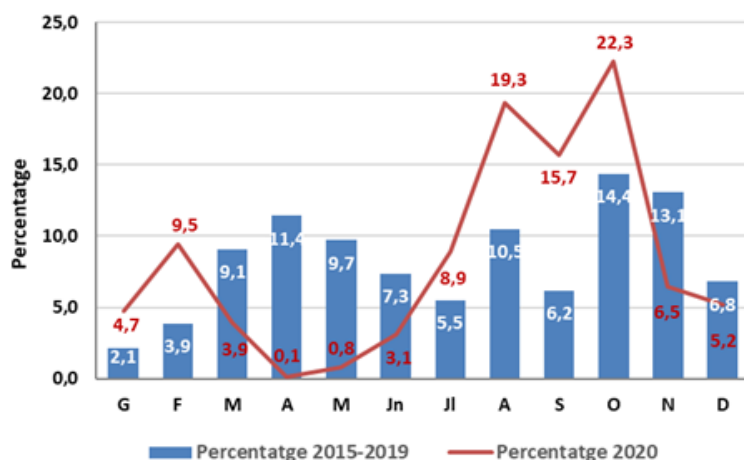


Figura 20. Comparació del percentatge mensual de visitants a l'espai museístic de les grederes del volcà del Croschat entre el període 2015-2019 (columnes en blau) i l'any 2020 (línia vermella). Font i elaboració: Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

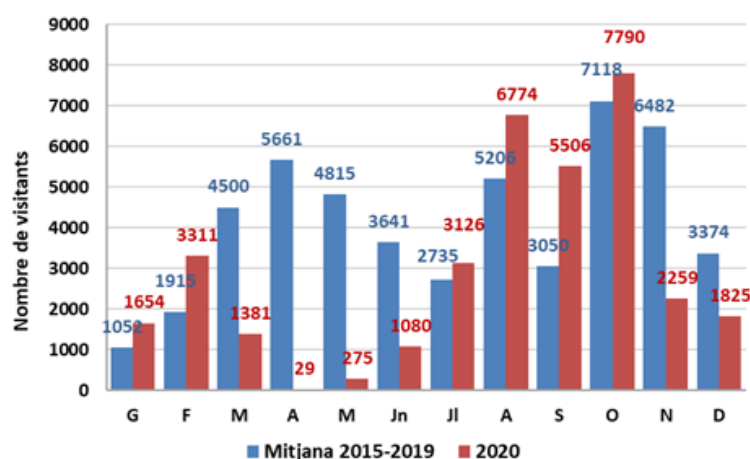


Figura 21. Comparació de la mitjana mensual de visitants a l'espai museístic de les grederes del volcà del Croschat entre el període 2015-2019 (blau) i l'any 2020 (vermell). Font i elaboració: Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

En el cas del Croschat, els increments dels mesos d'agost, setembre i octubre, tot i mantenir-se per damunt de la mitjana dels anys anteriors (2015-2019), no són tant superiors com en el cas de la Fageda d'en Jordà.

Vall de Sant Aniol d'Aguja

El Consorci de l'Alta Garrotxa disposa de dades del nombre de visitants que accedeixen a l'eix central de l'espai, concretament a la Vall de Sant Aniol, segurament el sector més freqüentat de tot l'espai natural. La informació és des de l'any 2011, amb un interval sense dades fidedignes per problemes de comptatge dels anys 2013 i 2014. No obstant, cal destacar que degut a la ubicació del dispositiu de comptatge, aquest nombre de visitants no reflecteix del tot la realitat de la freqüentació de la zona. Aquells visitants que inicien la visita des de Sadernes i que recorren només la primera part de l'itinerari 1 que transcorre per la riera de Sant Aniol, on hi ha molts gorgs, no arriben a la ubicació de l'eco-comptador i, per tant, no queden registrats al sistema.

El 2020, tot i ser un any amb la mobilitat reduïda, es va superar el nombre de visitants del 2019 (31.149) i es va arribar a la xifra de 33.325 persones (Figura 22).

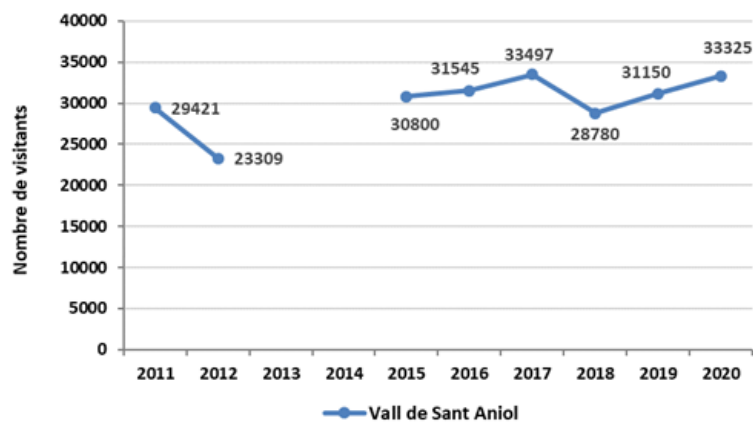


Figura 22. Evolució del nombre de visitants totals a la Vall de Sant Aniol. Font i elaboració: Consorci de l'Alta Garrotxa.

L'explicació d'aquest augment s'entén perfectament a l'observar la gràfica de la figura 23. Els mesos que més restriccions hi va haver, a la primavera i a la tardor, coincideix en períodes en què l'afluència de visitants a l'espai és menor, en canvi, quan sol haver-hi més persones que visiten l'Alta Garrotxa, sobretot els mesos de juliol i agost, era quan no hi havia limitacions a la mobilitat.

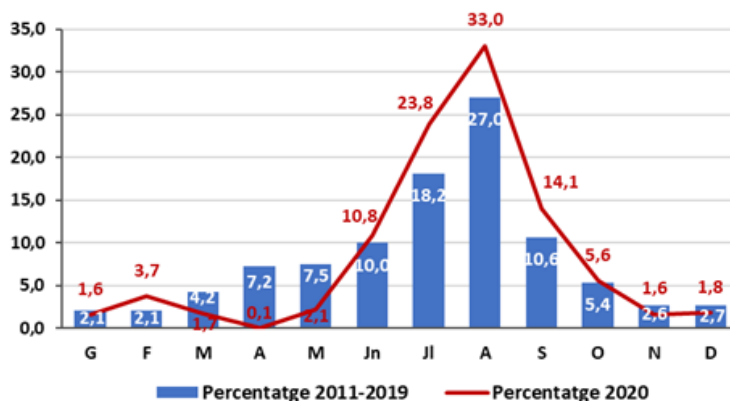


Figura 23. Comparació del percentatge mensual de visitants a la Vall de Sant Aniol entre el període 2015-2019 i l'any 2020. Font i elaboració: Consorci de l'Alta Garrotxa.

- Durant els mesos de més restriccions de mobilitat, el nombre de visitants de 2020 ha estat notablement inferior al dels anys anteriors. Aquesta disminució té un mínim molt marcat durant el mes d'abril de 2020, amb un total de 19 visitants (respecte als gairebé 1.900 visitants de mitjana del període 2011-2019).
- Durant els mesos de febrer, juny, juliol, agost, setembre i octubre, el nombre de visitants en el 2020 va superar la mitjana d'anys entre 2011-2019.
- Una tercera part de les visites a la Vall de Sant Aniol durant el 2020 es concentren en el mes d'agost. El 2020 hi van accedir un total de 11.012 persones, respecte a les 7.026 de mitjana durant el període 2011-2019. Un increment tan notable durant el mes de l'any en el que habitualment s'arriba al màxim de visitants anuals ha comportat una pressió antròpica molt superior a l'habitual sobre l'espai natural.

4 AIGUA

4.1 Consum d'aigua

- Entre els anys 2010 i 2019 el consum d'aigua a la Garrotxa s'ha mantingut estable, amb una lleugera tendència a l'alça a partir de 2014 (Figura 26), tant per ús domèstic com industrial (Figura 27).

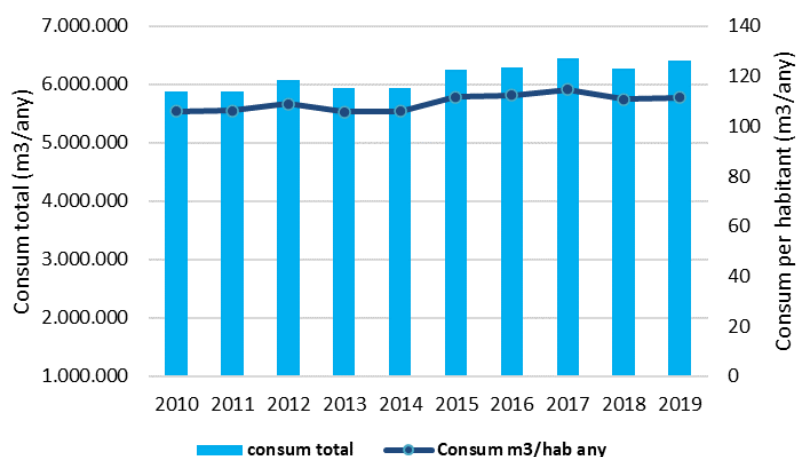


Figura 26. Evolució del consum total d'aigua.
Font: Agència Catalana de l'Aigua. Elaboració: Consorci SIGMA.

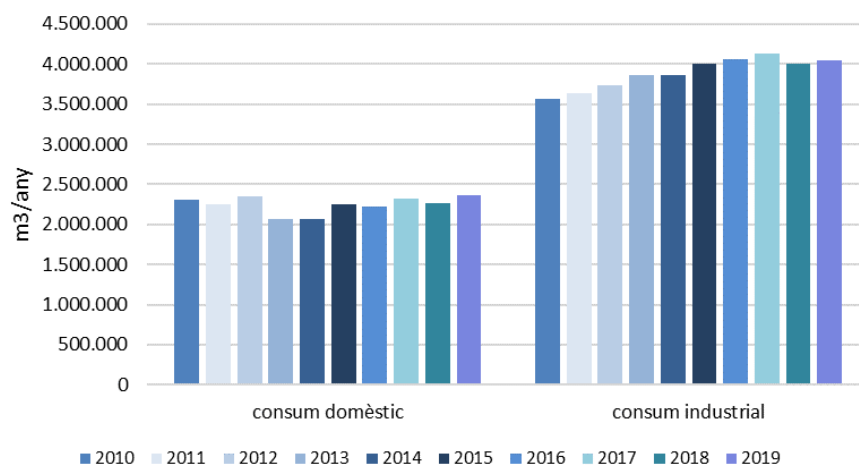


Figura 27. Distribució del consum d'aigua per sectors (m3/any).
Font: Agència Catalana de l'Aigua. Elaboració: Consorci SIGMA.

- Al 2019, cada ciutadà de la Garrotxa va utilitzar 113 litres d'aigua diaris per a ús domèstic, valor inferior als 117 litres/dia que es calcula que consumeix, de mitjana, un català i que situa la Garrotxa en la divuitena comarca amb menys consum d'aigua (Figura 28).

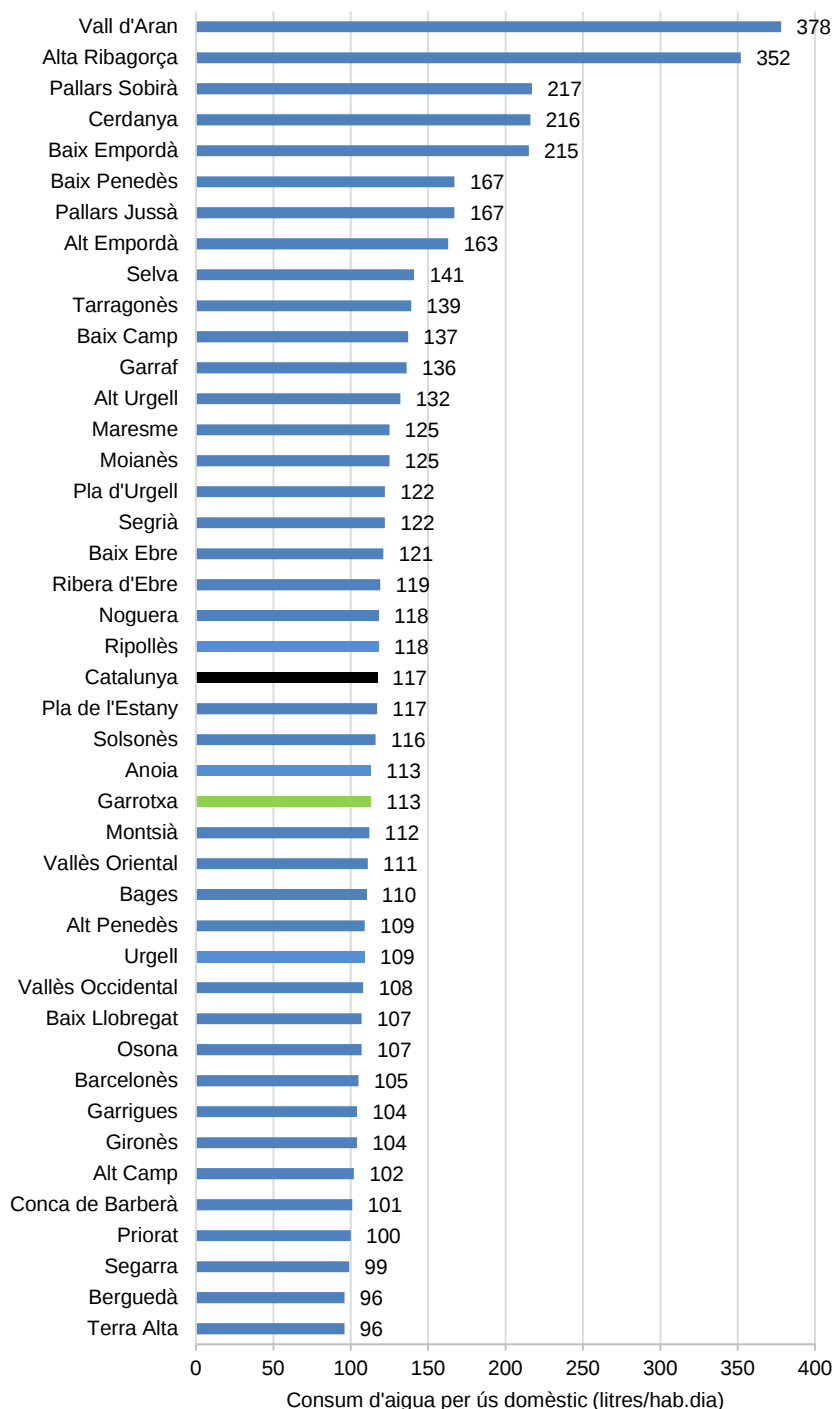


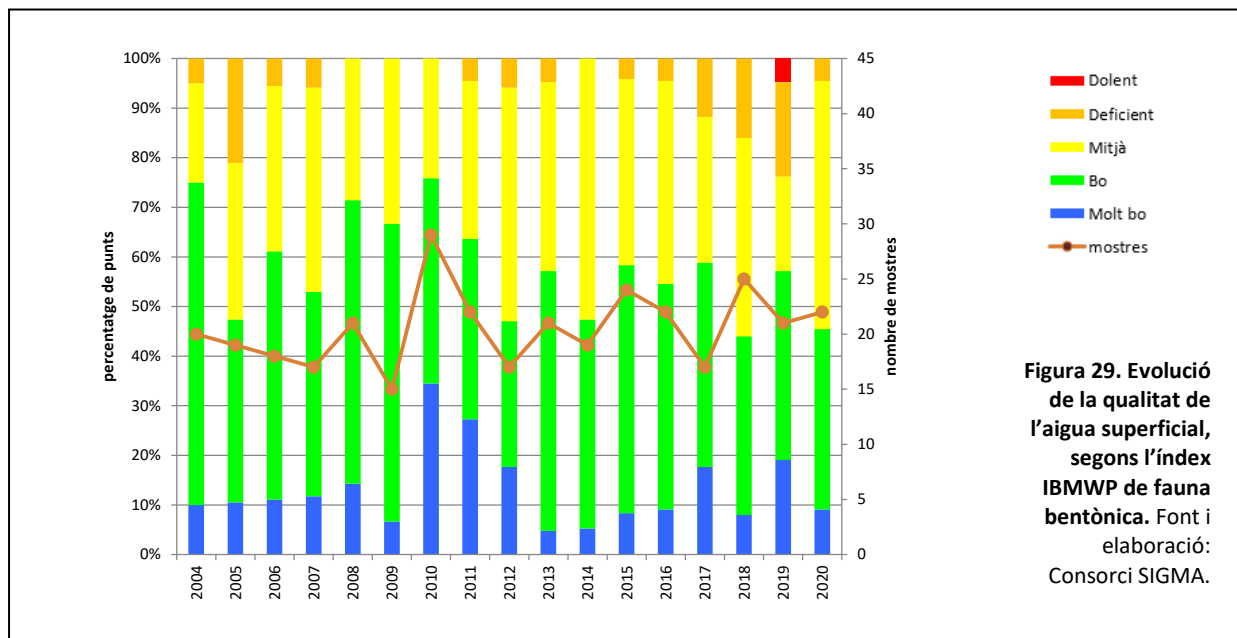
Figura 28. Ràtios de consum d'aigua d'ús domèstic per habitant i dia, per comarques (2019). Font: Agència Catalana de l'Aigua. Elaboració: Consorci SIGMA

4.2 Qualitat de l'aigua superficial

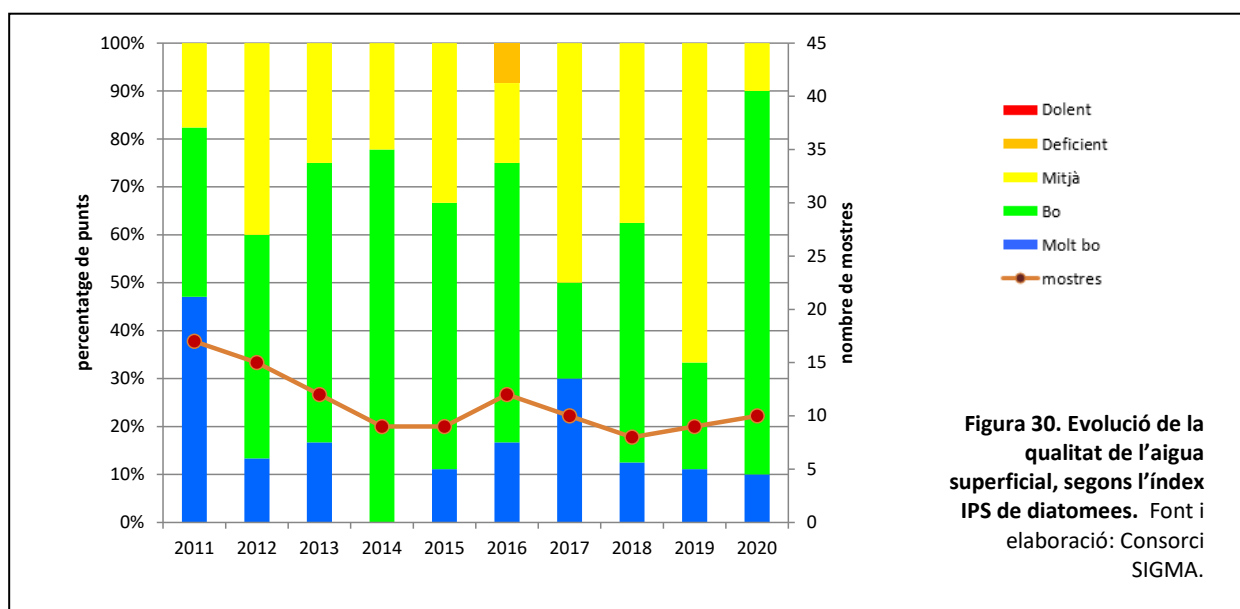
Qualitat de l'aigua superficial Amb l'entrada en vigor de la Directiva Marc de l'Aigua (DMA) s'ha generalitzat l'ús d'indicadors per assignar un valor de qualitat al medi a partir de l'anàlisi de diferents paràmetres. Els indicadors biològics es basen en la presència de determinats éssers vius que habiten als cursos d'aigua i amb l'assignació d'un valor de sensibilitat per a cadascun. Aquest valor s'utilitza per a calcular l'índex de qualitat.

Des del 2004, a la Garrotxa, es controla la qualitat biològica de les masses d'aigua superficials a través del càlcul de l'índex de qualitat IBMWP, que avalua de la presència de la fauna bentònica invertebrada (macroinvertebrats), i l'índex IPS, que avalua la presència d'algues diatomees.

- Considerant l'índex IBMWP de macroinvertebrats, la meitat dels punts presenten una qualitat mitja.



- Considerant l'índex IPS de diatomees, els resultats dels mostrejos efectuats en diferents punts de les conques dels rius Fluvià, Brugent i Ser són, per primer cop en els darrers anys, bons i molt bons en el 90% de punts, assenyalant que les aigües superficials són netes o molt netes.



4.3 Quantitat de l'aigua superficial

Des de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) es fa el seguiment del cabal circulant mesurat en continu a l'estació d'aforament d'Olot, situada a les Tries. Els cabals dels 20 anys representats a la gràfica indiquen els diferents

episodis de precipitació ocorreguts. Destacar com a més cabalosos els episodis ocorreguts per Sant Lluç de l'any 2003 i el temporal Glòria, succeït el gener del 2020.

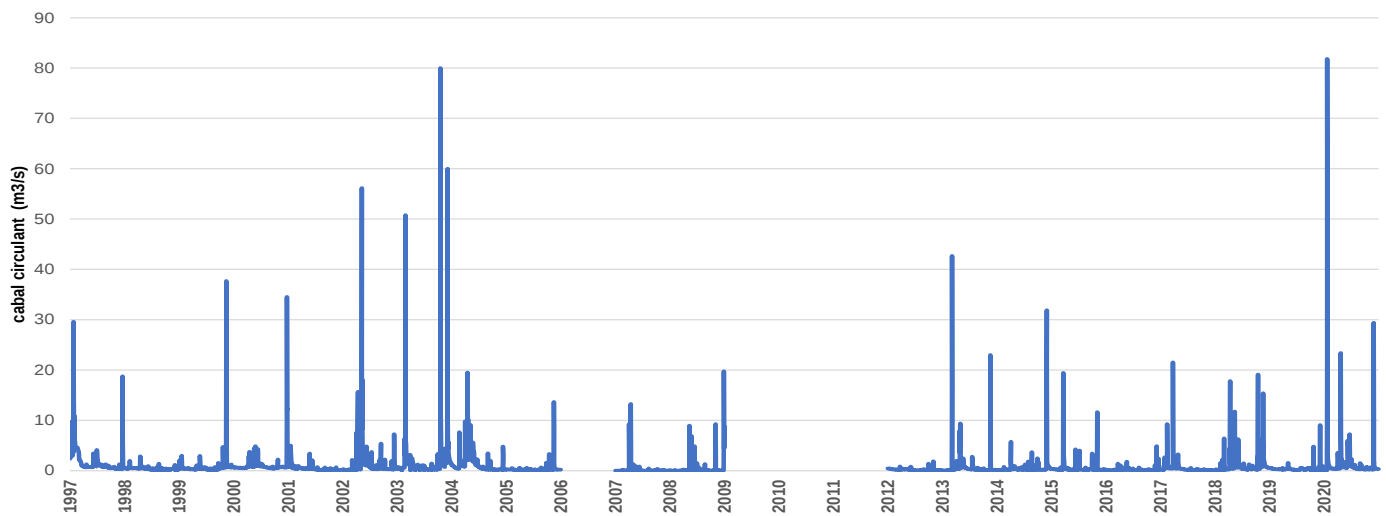
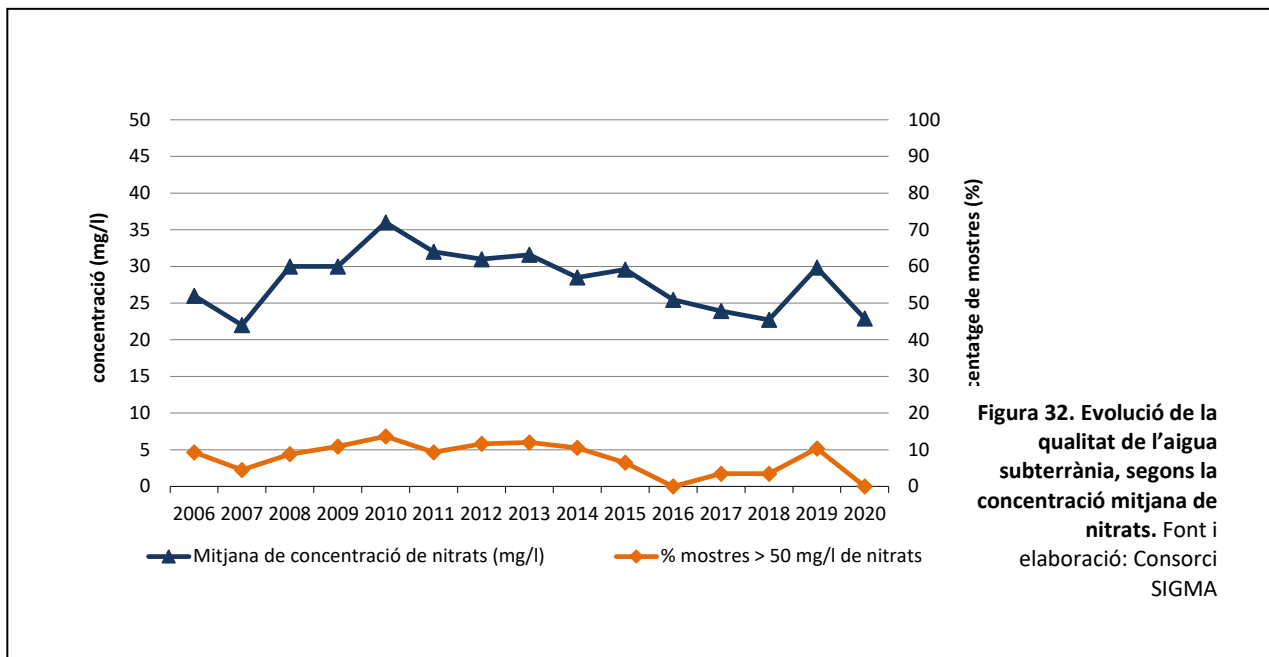


Figura 31. Cabal circulant a l'estació d'aforament d'Olot (1997-2020). NOTA: No s'han representat els anys 2006, 2009, 2010, 2011 atès que les dades disponibles no són complertes. Font: Agència Catalana de l'Aigua. Elaboració: Consorci SIGMA.

4.4 Qualitat de l'aigua subterrània

Des del Consorci SIGMA a la Garrotxa es fa un seguiment de la qualitat de l'aigua subterrània mitjançant mostreigs d'uns 30 pous i s'avalua la presència de nitrats, entre d'altres paràmetres.

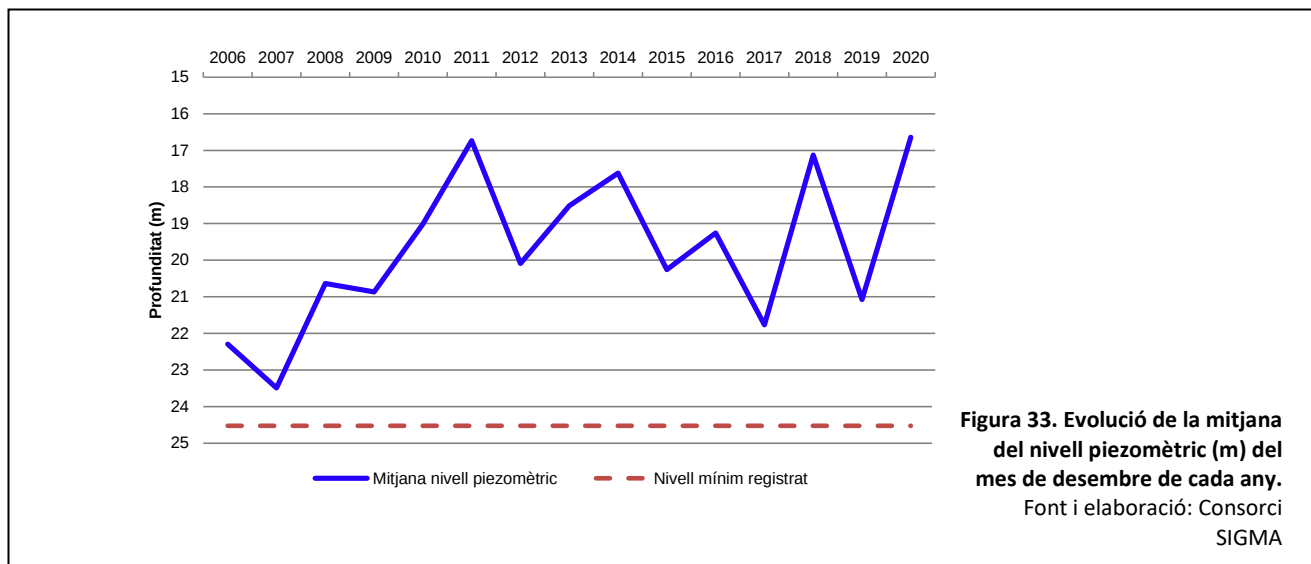
- Els mostrejos realitzats entre el 2006 i el 2014 han detectat de l'ordre del 10% de les mostres amb concentracions de nitrats superiors als 50 mg/l, valor paramètric establert al Reial Decret 140/2003 sobre qualitat de l'aigua de consum humà, sobretot en els pous superficials de menys de 30 metres de fondària. A partir de 2015, aquest percentatge disminueix i es manté per sota el 4%, excepte un pic del 10% que s'esdevé el 2019 i es recupera la tendència de nou el 2020, amb cap mostra que superi els 50 mg/l de nitrats.
- La mitjana de la concentració de nitrats en les aigües subterrànies dels punts analitzats entre els anys 2006 i 2020 és de 28 mg/l.
- A l'any 2020, la mitjana de la concentració de nitrats als 29 punts mostrejats ha estat de 23mg/l. Cap punt supera els 50 mg/l.



4.5 Quantitat d'aigua subterrània

Mensualment es mesura el nivell piezomètric de 12 pous de la comarca.

- El 2020 el nivell piezomètric ha incrementat un 23% respecte l'any anterior, degut a l'elevada pluviometria.



4.6 Sanejament d'aigües residuals

La Garrotxa disposa de diferents sistemes de sanejament d'aigües residuals que donen servei als municipis de la comarca, dimensionats segons les necessitats de la població.

- En total hi ha 21 estacions depuradores en servei, que l'any 2019 van tractar 18.847m³ diaris d'aigües residuals.

- L'EDAR més gran és la d'Olot (13.244 m³/dia tractats).
- Els sistemes de sanejament d'aigües residuals donen servei al 89% de la població comarcal, que arriben fins al 99% de la població que resideix en nuclis.

Any: 2019	Garrotxa	Catalunya
Nombre de depuradores en servei	21	523
Nombre de depuradores analitzades	21	509
Cabal tractat (1.000 m ³ /dia)	19	1.785
Rendiment mitjà global d'eliminació de MES (%)	95	95
Rendiment mitjà global d'eliminació de DBO ₅ (%)	97	96
Rendiment mitjà global d'eliminació de DQO (%)	96	93

Figura 34. Dades dels rendiments de les EDAR de la Garrotxa i Catalunya (2019). Font: elaboració pròpia a partir de dades del Consorci SIGMA i de l'Agència Catalana de l'Aigua.

MES: matèries en suspensió; DBO₅: demanda biològica d'oxigen; DQO: demanda química d'oxigen.

	2007	2016	2019
Depuradores en servei	19	21	21
Cabal tractat a les EDAR (m ³ /dia)	18.884	19.310	18.847
Població sanejada (hab.)	45.663	49.713	51.513
% de població sanejada	85,08	88,65	89,45
% de població no sanejada	14,92	11,35	10,55
% població en nuclis sanejats	95,98	98,60	98,59
% població en nuclis no sanejats	4,02	1,40	1,41

Figura 35. Evolució del sanejament d'aigües residuals a la Garrotxa. Font i elaboració: Consorci SIGMA.

5 RESIDUS

5.1 Producció de residus municipals

L'Agència de Residus de Catalunya (ARC) anualment publica les dades de generació i gestió de residus municipals a partir de les dades facilitades pels diferents ens locals (responsables de la recollida i el tractament dels residus municipals), per part d'instal·lacions i també per part de sistemes integrats de gestió (SIG).

La generació de residus municipals d'un municipi es considera la suma de tots els residus recollits selectivament, més la fracció resta. Aquestes dades s'agrupen per obtenir la generació de residus municipals de les diferents comarques. La generació de residus municipals de Catalunya és, doncs, la suma de la generació de residus de cada municipi, més aquells residus recollits selectivament no assignables a cap territori concret (residus no territorialitzables).

La font d'informació són les dades de cada municipi pel què fa a totes les recollides selectives (ordinàries: matèria orgànica, paper i cartró, vidre i envasos), recollides de residus a deixalleries i altres fraccions recollides selectivament (tèxtils, poda, voluminosos, etc.). A més, també cal tenir en compte que hi intervenen SIG amb recollides pròpies.

Pel que fa a la distribució de la producció segons fraccions, la matèria orgànica inclou també les fraccions d'auto-compostatge, poda i jardineria. Els voluminosos inclouen les fraccions de residus voluminosos i la fusta. Les altres recollides inclouen les fraccions dels RAEE (residus d'aparells elèctrics i electrònics), la ferralla, els olis vegetals, els residus tèxtils, les runes, els residus especials en petites quantitats i les altres recollides selectives. El grau de selecció és el percentatge de recollida selectiva sobre el total de residus municipals recollits.

- A partir del 2006 la producció de residus municipals va disminuir un 18%, fins als 1,32 kg per habitant i dia del 2013. L'any 2014 s'inicia una tendència a l'alça, que a Catalunya continua fins el 2019 i a la Garrotxa canvia la tendència disminuint un 5% aquest any.
- El 2019, la Garrotxa, amb una producció de 28.532 tones, és la dinovena comarca catalana (d'un total de 42) en quant a producció de residus municipals per habitant (1,36 kg/hab. dia), que a nivell català és d'1,44 kg/hab.dia.
- La Garrotxa ocupa la novena posició (d'un total de 42) en quant a nivells de selecció, amb una mitjana del 52%, que a nivell català és del 45%.
- Per municipis, el major grau de selecció és a Argelaguer (80%) i a Besalú (87%) i el menor, a Sant Aniol de Finestres (28%) i Beuda (34%).

Les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) derivades de la gestió dels residus municipals s'han calculat segons la metodologia establerta per l'Oficina del Canvi Climàtic, atenent als factors d'emissió segons tipus de residus i en tones equivalents de CO₂.

- Les emissions del GEH de la gestió de residus municipals de la Garrotxa l'any 2019 han estat un 30% inferiors del que haguessin estat sense una gestió selectiva de les deixalles, diferència que augmenta en els últims anys.

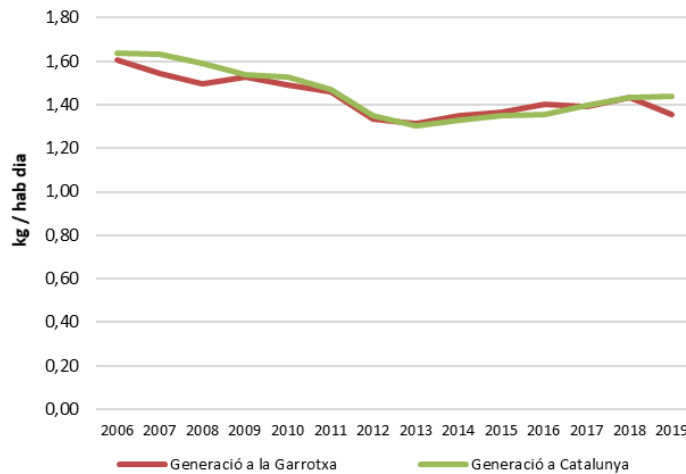


Figura 36. Comparativa de l'evolució de la producció de residus municipals a la Garrotxa i a Catalunya (kg/hab.dia).

Font: Agència de Residus de Catalunya.
Elaboració: Consorci SIGMA

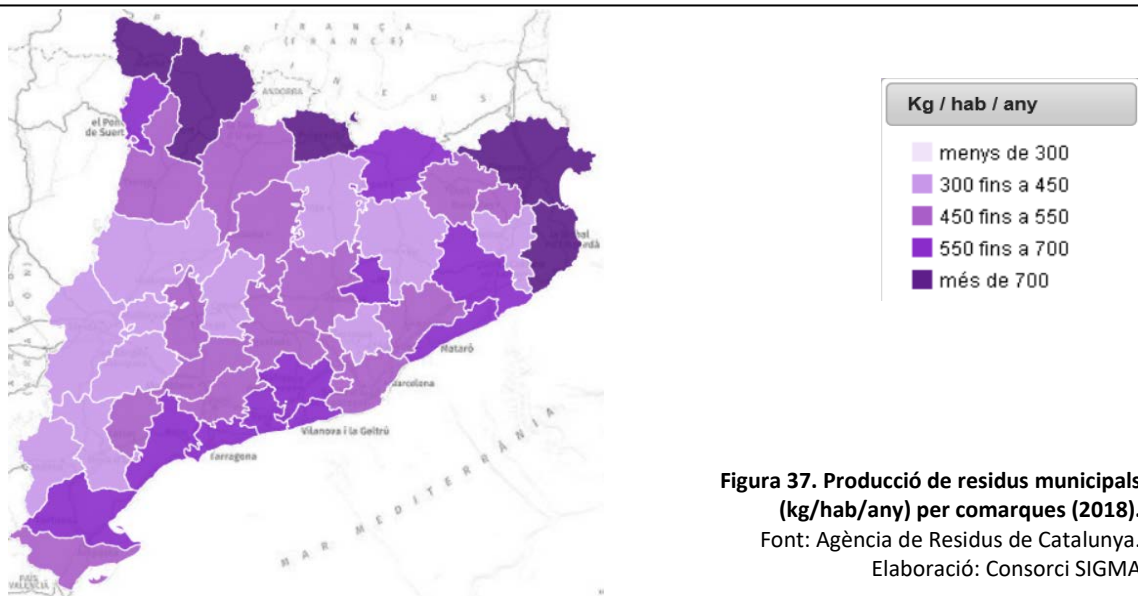


Figura 37. Producció de residus municipals (kg/hab/any) per comarques (2018).

Font: Agència de Residus de Catalunya.
Elaboració: Consorci SIGMA

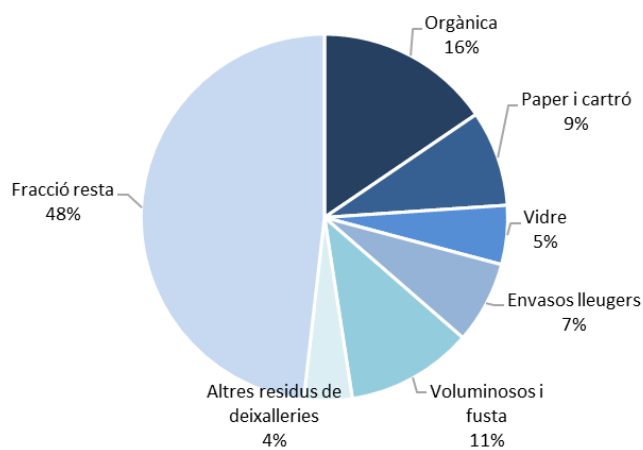


Figura 38. Distribució de la recollida de residus municipals segons fraccions, a la Garrotxa (2019).

Font: Agència de Residus de Catalunya. Elaboració: Consorci SIGMA

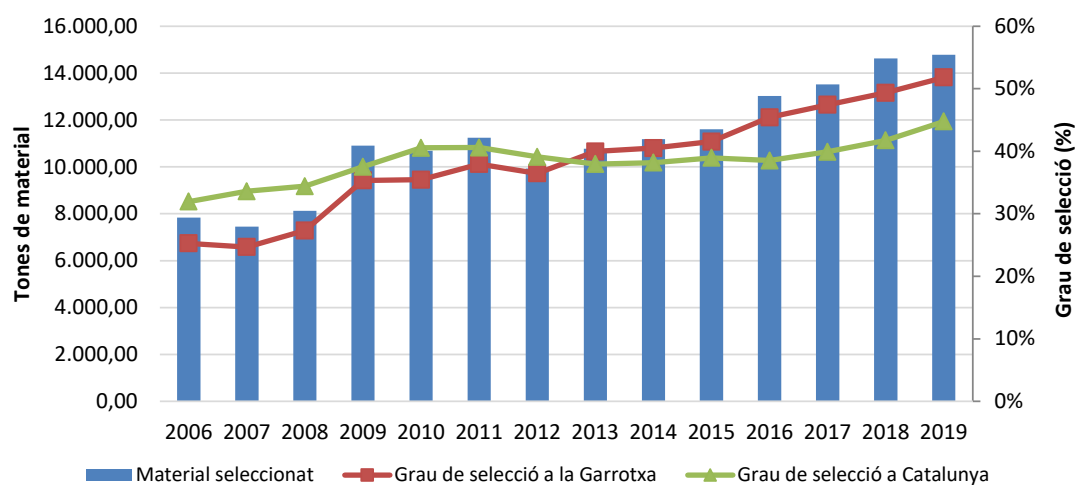


Figura 39. Evolució dels residus municipals seleccionats a la Garrotxa i nivell de selecció. Font: Agència de Residus de Catalunya. Elaboració: Consorci SIGMA.

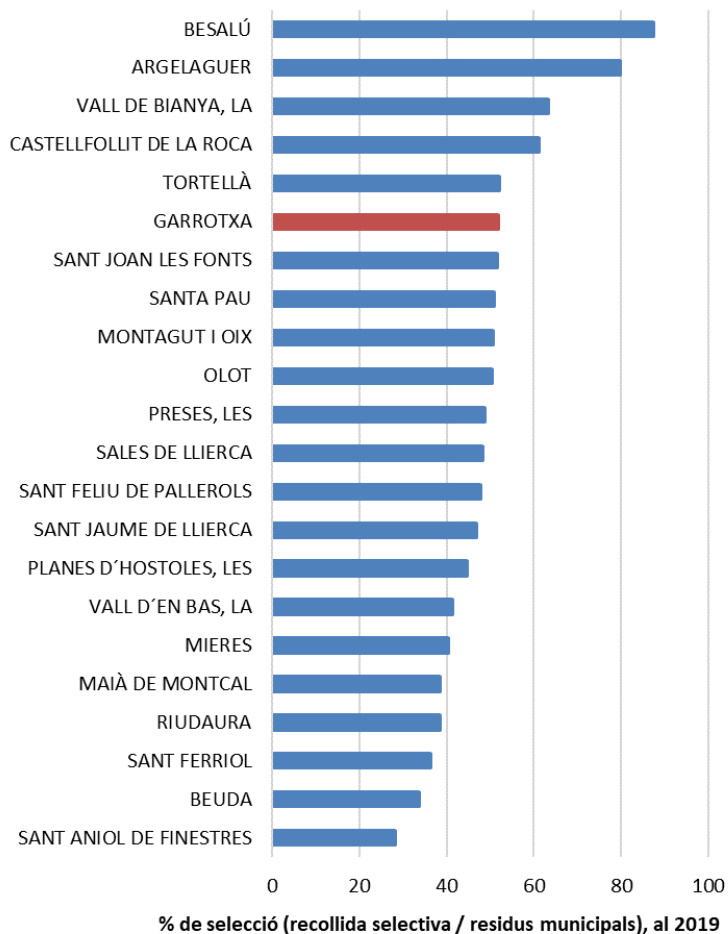
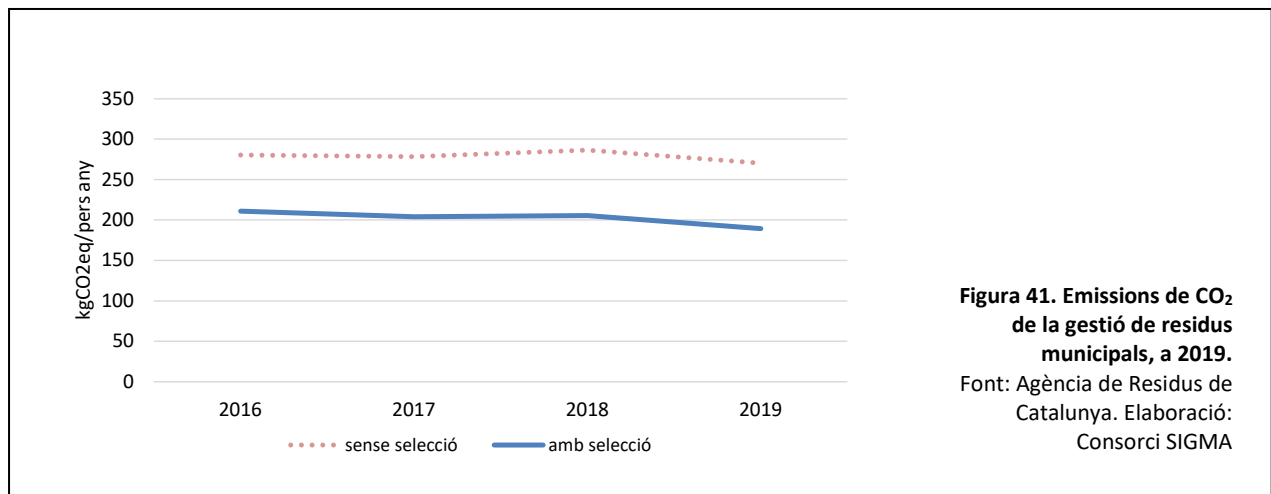


Figura 40. Nivell de selecció de residus municipals (%), al 2019.

Font: Agència de Residus de Catalunya. Elaboració: Consorci SIGMA.



5.2 Producció de residus industrials

La informació estadística sobre la producció de residus industrials prové de les declaracions de residus que han de presentar anualment les indústries inscrites al Registre de productors de residus industrials. Es tracta d'activitats dedicades als processos de producció i/o transformació. Queden inclosos en aquesta categoria els residus corresponents a les declaracions d'activitats considerades industrials, amb excepció dels llots de les estacions depuradores i residus secundaris de gestors de residus.

- La producció de residus industrials declarats a la Garrotxa des de l'any 2002 fins al 2007 ha augmentat un 40%. A partir d'aquest any, i fins el 2014, la producció disminueix un 30%, i després inicia un augment fins l'any 2017 (del 40%). A partir del 2018, però, la producció de residus industrials a la comarca disminueix, el 2019 en quasi un 7%.
- Pel conjunt català, en el període 2002-2007 els residus industrials declarats van augmentar un 28% i entre el 2007-2014 van disminuir un 34%. A partir del 2016, però, la tendència és a l'alça i el 2019 es manté estable.
- Es consideren residus que seguiran vies de valorització els declarats com a tractaments de valorització energètica, valorització en origen, valorització externa o subproductes. Com a altres vies de tractament s'han considerat: emmagatzematge, fisicoquímic-biològic depuradora, deposició controlada, incineració i altres. Els residus industrials de la Garrotxa que segueixen vies de valorització tenen una tendència a l'alça entre el 2012 i el 2017, i es mantenen al 80% dels residus declarats l'any 2019.

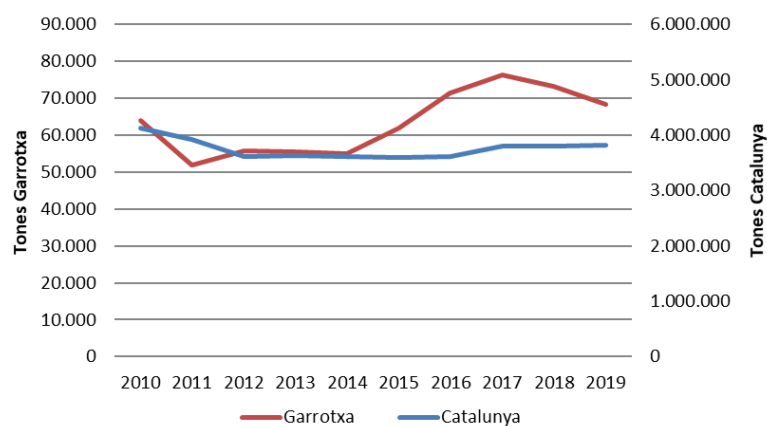


Figura 42. Comparativa de l'evolució de residus industrials declarats (tones) a la Garrotxa i a Catalunya.

Font: Agència de Residus de Catalunya. Elaboració: Consorci SIGMA

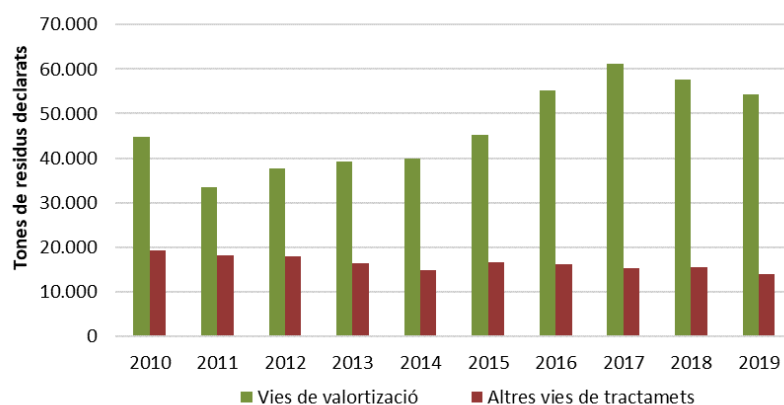


Figura 43. Evolució dels residus industrials declarats de la Garrotxa (tones) segons vies de tractament.

Font: Agència de Residus de Catalunya.

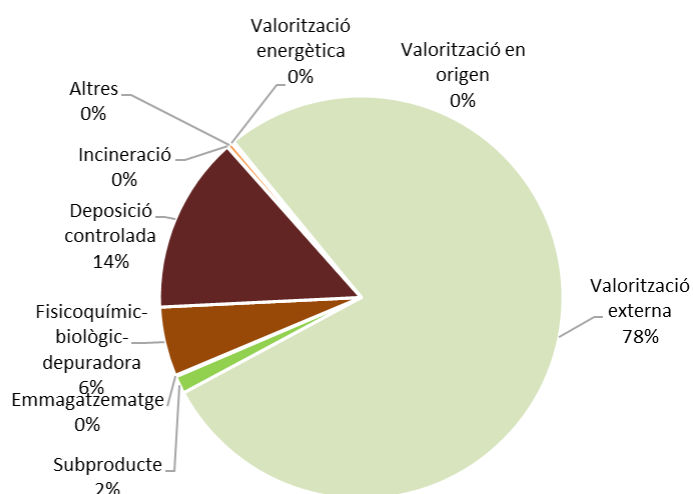


Figura 44. Distribució dels residus industrials declarats segons vies de tractament a la Garrotxa (2019). Font: Agència de Residus de Catalunya. Elaboració: Consorci SIGMA

6 ENERGIA

6.1 Consum elèctric dels equipaments i instal·lacions municipals

Per quart any consecutiu el consum, elèctric dels equipaments municipals dels ajuntaments de la comarca ha baixat arran de les mesures de foment de l'eficiència energètica que s'està portant a terme i també pels efectes de la pandèmia. En total la reducció ha estat d'un 9% respecte a l'any anterior. I ja és d'un 43% respecte a la punta de consums del 2011, el que demostra el gran esforç que s'està fent per millorar l'eficiència energètica.

- La major reducció ha estat en els enllumenats públics (consum de 5.421.011 kWh) per la incorporació de la tecnologia LED en molts enllumenats de diferents municipis de la comarca, que ha suposat un estalvi de 195.007 kWh.
- Per altra banda, els equipaments aquest any també han baixat de consum elèctric (consum de 4.680.802 kWh), però en gran part és degut a les restriccions d'ús i funcionament motivades per la pandèmia, sobretot en els equipaments esportius, socials i culturals.
- En la reducció de consum en els equipaments també hi han ajudat els 10 autoconsums que es van instal·lar al llarg del 2019 i que aquest 2020 han generat energia durant tot l'any.
- Aquest consum renovable i de proximitat s'afegirà al fet que tots els ajuntaments de la comarca ja consumeixen energia elèctrica 100% renovable que els subministra la comercialitzadora que tenen contractada.

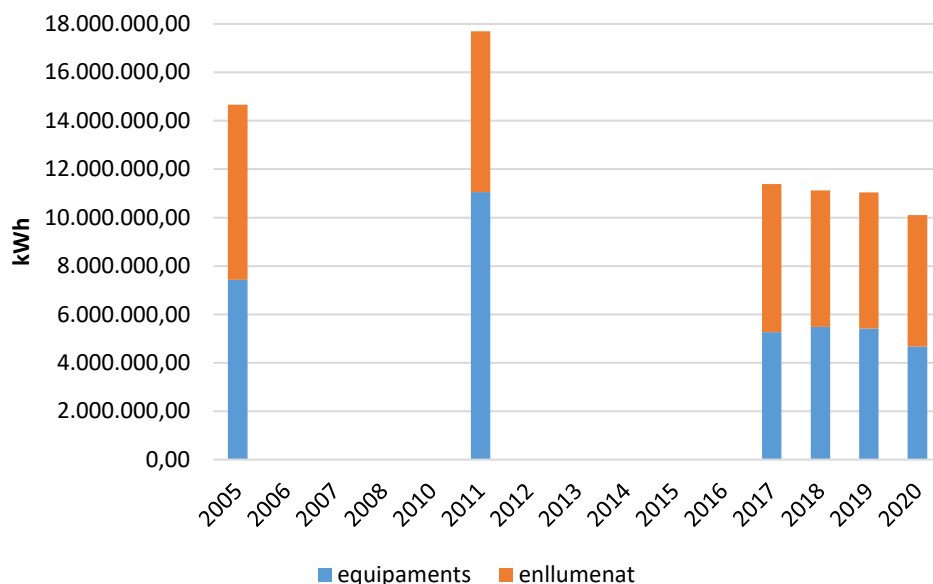


Figura 45. Distribució del consum d'electricitat en edificis i instal·lacions municipals. Font: Dades dels PAES municipals i Comptabilitat energètica municipal. Elaboració: Consell Comarcal de la Garrotxa.
 NOTA: no es disposa de dades dels anys 2006 a 2010 i de 2012 a 2016.

6.2 Producció local d'energia elèctrica

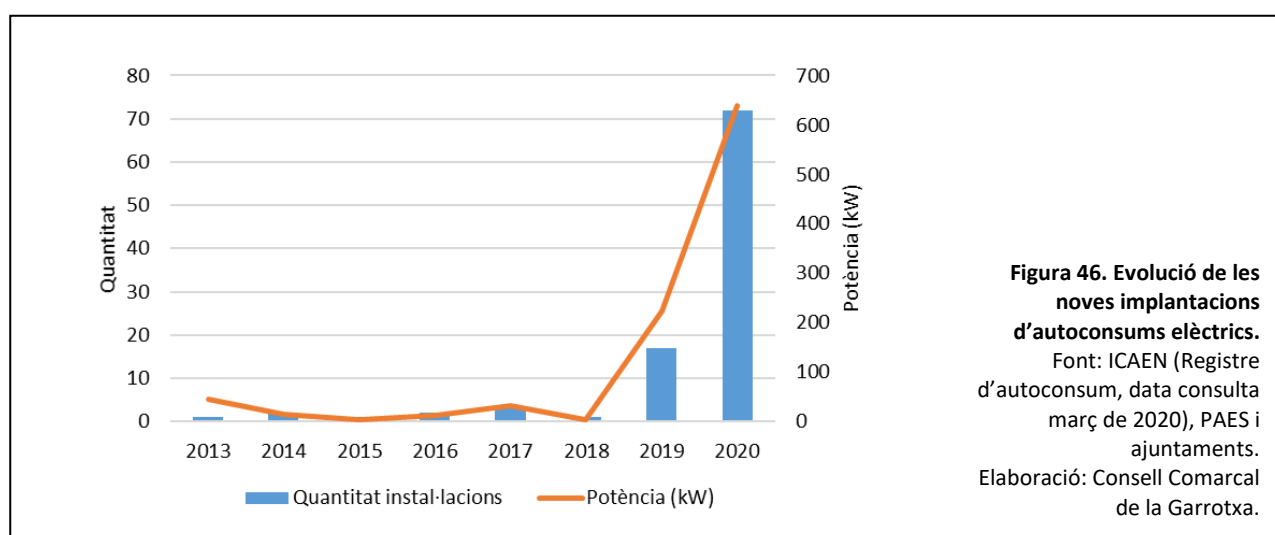
A la Garrotxa l'any 2012 hi havia un total de 44 instal·lacions de producció local d'energia elèctrica. Les minicentrals hidràuliques es van instal·lar a principis del segle XX mentre que les plantes de cogeneració s'han

instal·lat en els darrers quinze anys. A les quals s'han afegit les fotovoltaiques, que s'han posat en servei en els darrers dotze anys. Aquests últims anys s'han aturat algunes de les minicentrals hidràuliques que hi havia en el curs del Fluvià i del Brugent però, per altra banda, el 2011, va tornar a funcionar la minicentral del Molí Fondo de Sant Joan les Fonts, de propietat municipal i darrerament se n'ha tornat a posar en marxa una al riu Brugent. Pel que respecte a la cogeneració s'ha posat en marxa una nova cogeneració de 4.040 kW.

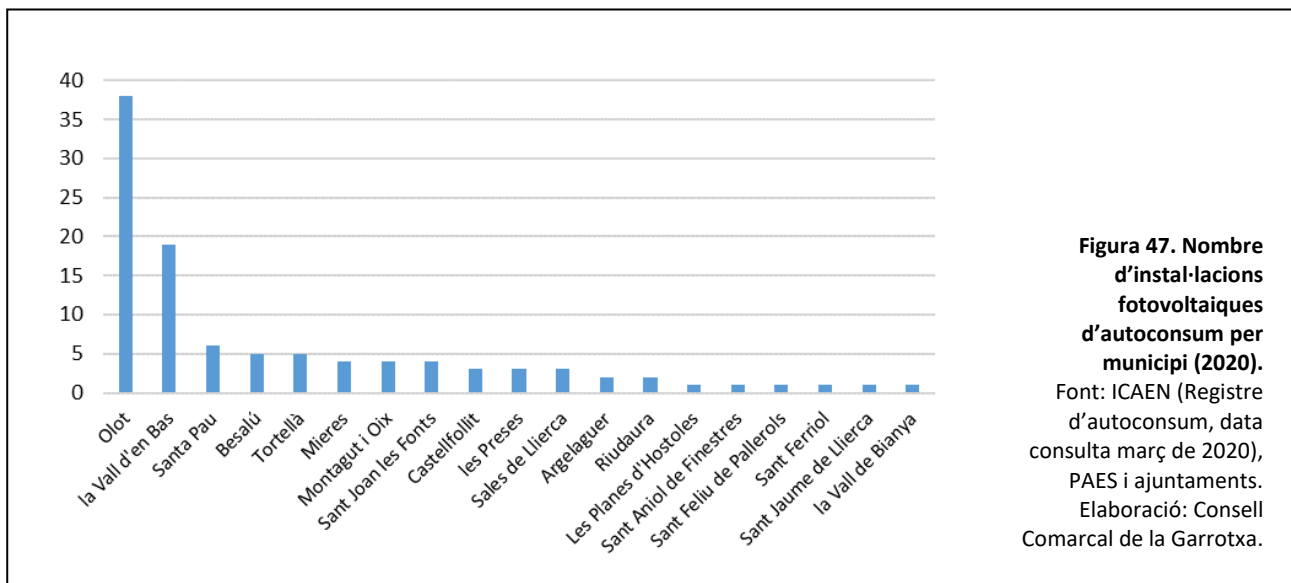
En relació a les fotovoltaiques ha tingut lloc un canvi en el model de funcionament, propiciat per els canvis normatius. Fins al 2012 les instal·lacions fotovoltaiques eren considerades centrals de generació elèctrica, que abocaven directament a la xarxa. I a partir de llavors aquestes noves instal·lacions fotovoltaiques estan funcionant en la modalitat d'autoconsum.

- S'ha passat de les 41 fotovoltaiques, que eren només d'injecció a xarxa a un total de 145, de les qual 104 són d'autoconsum (amb una potència instal·lada de 1.031,04 kW)(dades fins a març de 2021).
- Cal destacar que del 2014 al 2019 se'n van posar en marxa 40, i només aquest 2020 i primer trimestre del 2021 se n'han instal·lat 64.

Aquest augment ha estat possible per un canvi normatiu favorable, una important reducció del cost de les instal·lacions i que molt ajuntaments apliquen bonificacions a l'IBI i altres deduccions per incentivar-les.



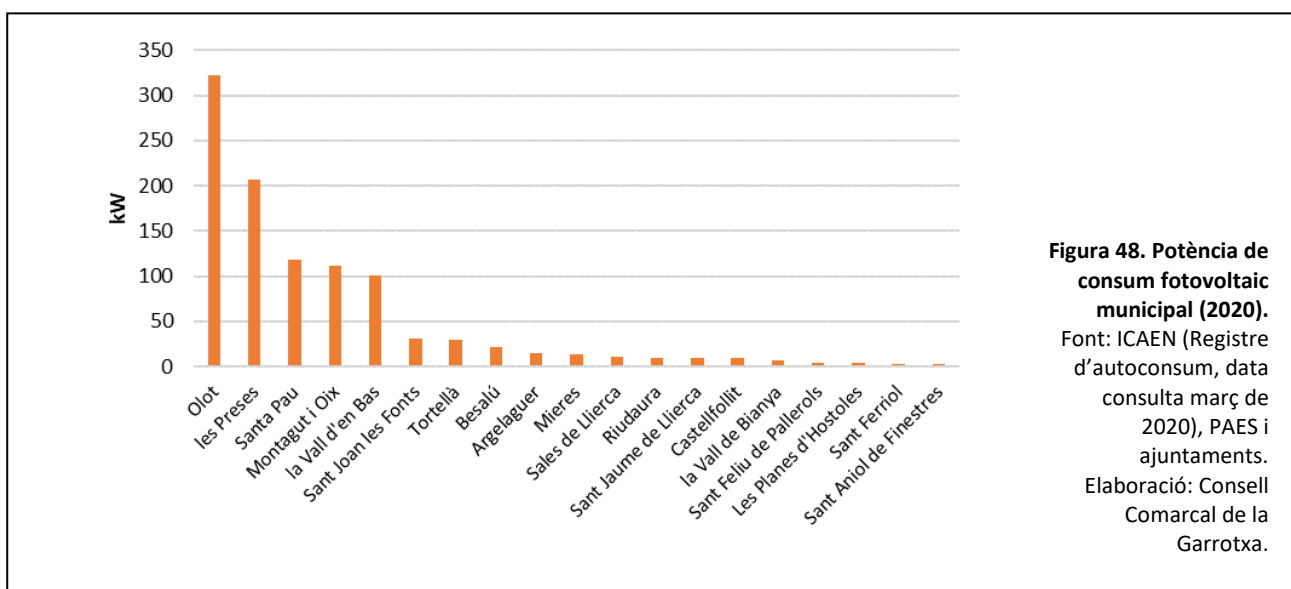
A la gràfica de distribució per municipis es veu clarament quins són els municipis que les tenen implantades aquestes bonificacions i es difonen més, respecte als altres, tot i que en alguns les tenen a les seves ordenances, no se'n té prou coneixement.



Respecte a la potència només 4 són d'entre 90-200 kW, ubicades a naus industrials, i les 100 restants amb potències d'entre 2,5 i 10 kW (essent les de 4 kW les majoritàries), que es corresponen a instal·lacions particulars en habitatges, majoritàriament unifamiliars.

Això ha fet que s'avanci cap a un model de generació distribuïda i de petita potència.

La distribució de potències i municipis es pot veure a la figura 48.



7 MOBILITAT

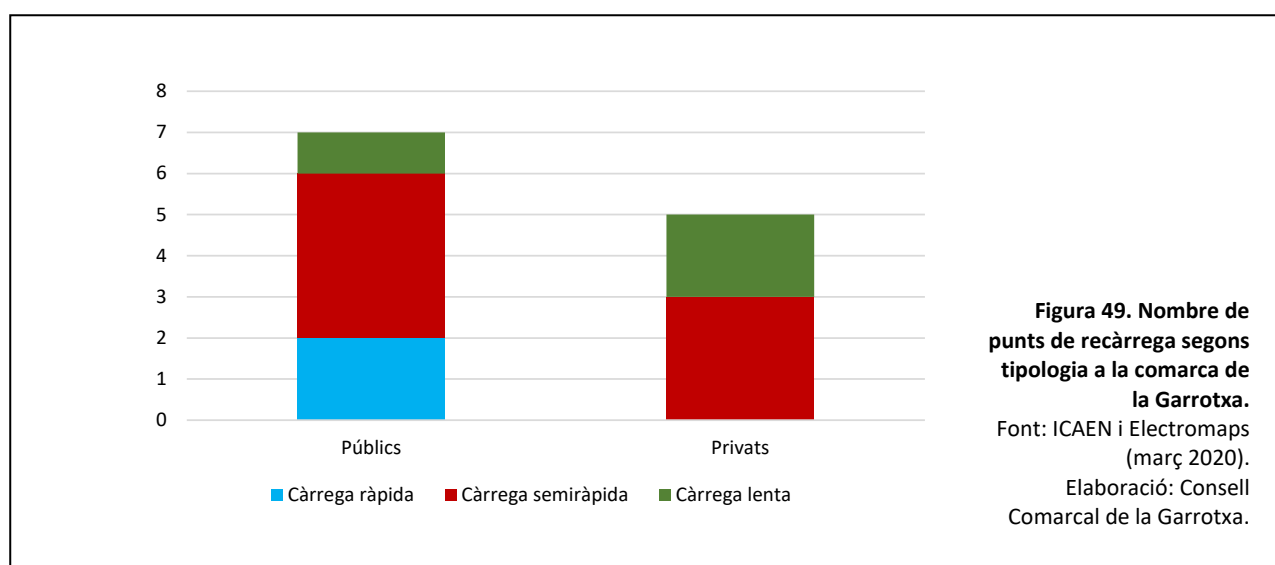
7.1 Infraestructures públiques de recàrrega de vehicles elèctrics

Tot i que el punt natural de recàrrega del vehicle elèctric és en l'aparcament on tenim estacionat el cotxe i preferiblement que la càrrega es produeixi en horari nocturn (tant pel millor preu de l'energia com per aprofitar les hores de menys consum de la xarxa i evitar sobrecàrregues), és necessari que a la via pública hi hagi punts de recàrrega.

Aquest punts de recàrrega han de permetre que els usuaris, principalment perdin la por a quedar amb les bateries descarregades i estan pensats majoritàriament per a que la gent pugui fer desplaçaments més llargs amb el seu vehicle elèctric.

Al 2021 les Planes d'Hostoles ha instal·lat un punt de recàrrega en els seu municipi i s'afegeix als existents a Besalú, Beuda, Olot, Riudaura i Santa Pau.

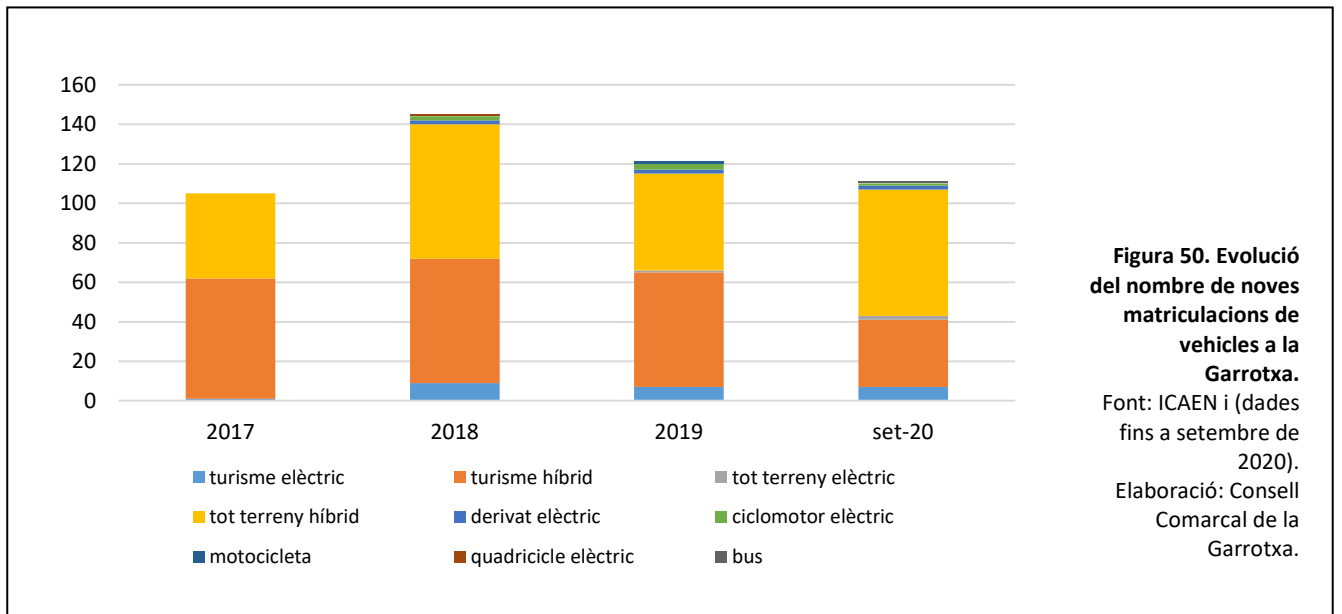
A part d'aquests públics n'hi ha de privats en pàrquings d'ús públic i establiments turístics. Aquí no es tenen en compte els particulars. Aquest any un nou establiment turístic n'ha instal·lat un a les seves instal·lacions per a ús dels clients.



7.2 Parc de vehicles elèctrics i híbrids

De moment els vehicles totalment elèctrics són testimonials, però s'estan pujant les matriculacions dels vehicles híbrids (tant turismes com tot terrenys) i cada cop hi ha més motocicletes i ciclomotors, i aquest darrer any s'ha incorporat un autobús.

Des del 2017 fins al setembre de 2020 hi ha matriculats a Catalunya un total de 74.111 vehicles elèctrics/híbrids, dels quals 482 són a la Garrotxa, amb la següent distribució per anys i tipologia:



Amb aquestes dades s'estima que l'any 2019 els vehicles elèctrics representaven un 1% del total del parc de vehicles de la comarca.

RESUM D'INFORMACIÓ 2015-2021

L'edició de l'any 2015 fou la primera que contenia dades de caràcter mediambiental. Des d'aleshores s'han fet informes d'aquest àmbit en relació a diferents temàtiques i vectors que, degut a la poca variabilitat que presenten, no s'han inclòs a totes les edicions de l'Observatori. A continuació es presenta un resum amb els àmbits i capítols de Medi Ambient i Territori, inclosos a les diferents edicions del període 2015 – 2021.

Àmbit	Capítol	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
INTERÈS MEDIAMBIENTAL	Relleu							
	Usos del sòl							
	Règim de propietat del sòl no urbanitzable							
	Planificació territorial							
	Distribució de la població							
	Custòdia del territori							
	Infraestructures de gestió mediambiental							
	Ocupació urbana de la zona planera							
	Densitat de població							
	Classificació del sòl							
	Cultius agrícoles							
	Explotacions ramaderes i places de bestiar							
CANVI CLIMÀTIC I QUALITAT DE L'AIRE	Carta europea de turisme sostenible							
	Temperatura							
	Pluviometria							
	Clima							
	Canvi climàtic							
BIODIVERSITAT, MEDI NATURAL I PAISATGE	Qualitat de l'aire							
	Activitat sísmica							
	Riscos geològics: despreniments i esllavissades							
	Zones inundables a Olot							
	Efectes del temporal Glòria							
	Espais naturals protegits							
	Evolució de la superfície protegida							
	Hàbitats d'interès comunitari							
	Seguiment de les poblacions de papallones							
	Evolució de la població de porc senglar							
	Espècies amenaçades							
	Espècies exòtiques invasores							
	Seguiment de la papallona del boix							
	Conservació de la biodiversitat cultivada							
	Instruments d'ordenació forestal							
	Incendis forestals							
	Visitants Reserva natural de la Fageda d'en Jordà							
	Visitants dels Espais naturals protegits							
	Llocs de treball i Espais naturals protegits							
	Els paisatges de la Garrotxa							
	Elements paisatgístics d'interès							
AIGUA	Consum d'aigua							
	Qualitat de l'aigua subterrània							
	Quantitat de l'aigua subterrània							
	Qualitat aigua superficial							
	Quantitat d'aigua superficial							
	Fonts naturals							
	Rendiments globals Estacions Depuradores d'Aigües Residuals							
	Sanejament de les aigües residuals							
RESIDUS	Producció de residus municipals							
	Producció de residus industrials							
	Dipòsit Controlat de Residus Municipals de la Garrotxa							
ENERGIA	Producció local d'energia elèctrica							
	Consum elèctric en edificis i instal·lacions municipals							
	Certificació energètica dels habitatges							
MOBILITAT	Parc de vehicles							
	Tipologia de vies							
	Usuaris del transport públic interurbà							
	Infraestructures públiques de recàrrega de vehicles elèctrics							
	Parc de vehicles elèctrics i híbrids							

HolaDomus (Fundació EuroPACE)

- Número de persones que han contactat amb el programa: 265
- Número de visites a habitatges: 150
- Número de diagnòstics energètics realitzats: 60
- Número de projectes generats: 59
- Tipologia habitatges dels projectes generats: (%)
 - 68 % Casa
 - 22% Pis
 - 10% Edifici plurifamiliar
- Tipologia de mesures implementades: (%)
 - 54% Aïllaments
 - 20% Climatització
 - 13% Instal·lacions Fotovoltaïques
 - 12% Tancaments
 - 1% Accessibilitat
- Mobilització inversió prevista en reformes: 1,4 M €
- Professionals validats: 56
 - 84 % comarca Garrotxa
 - 16 % de fora de la comarca
- Tipologia de professionals
 - 31% Tècnics (arquitectes, aparelladors, experts energètics)
 - 46% Instal·ladors (aïllament, tancaments, climatització, renovables, accessibilitat, etc..) Instal·ladors
 - 23% Construcció
- Reducció consum energètic: 885 MWh /any
- Reducció emissions CO2: 250 tones CO2/ any
- Generació de FV: 25 KWp instal·lats.
- Valoració dels usuaris:
 - Servei del programa: 9 sobre 10
 - Servei dels professionals: 9 sobre 10

Els usuaris agraïeixen molt l'assessorament personalitzat que els hi dona el programa ja que els hi facilita molt la reforma. També valoren positivament el fet que, des del programa, es centralitzin totes les gestions amb professionals i es tramitin les llicències municipals i gestió de subvencions.