
This is the **published version** of the bachelor thesis:

Estival Broncano, Oriol; Muñoz Pradas, Francesc, dir. Un exercici d'Indicadors Compostos : Aplicació de la identitat IPAT a les Comarques de Catalunya per a mesurar l'impacte ambiental de l'activitat econòmica. octubre 2020. (824 Grau en Geografia i Ordenació del Territori)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/234462>

under the terms of the  license

Un exercici d'Indicadors Compostos: Aplicació de la identitat IPAT a les Comarques de Catalunya per a mesurar l'impacte ambiental de l'activitat econòmica



Treball de final de Grau

Departament de Geografia. Facultat de Filosofia i Lletres

Autor: Oriol Estival Broncano

Tutor: Francesc Muñoz Pradas

Octubre 2020

RESUM

El desenvolupament sostenible és un concepte utilitzat per a molts països arreu del món, tot i això, és molt difícil assolir una sostenibilitat en zones amb gran activitat industrial i econòmica. A Catalunya, tot i sorgir iniciatives per a reduir l'impacte ambiental de les seves activitats econòmiques, el consum de recursos (En aquest cas analitzarem el consum d'aigua i els residus municipals per comarques) és elevat en alguns llocs.

Aquest treball elaborarà un indicador compost (Indicador IPAT) que ens permetrà unificar diverses variables per a mostrar-nos quines comarques són més sostenibles i quines generen un impacte ambiental més elevat. Als resultats, es mostraran amb taules i gràfiques quins han sigut els resultats d'aquest anàlisi.

RESUMEN

El desarrollo sostenible es un concepto utilizado para muchos países alrededor del mundo, sin embargo, es muy difícil lograr una sostenibilidad en zonas con gran actividad industrial y económica. En Cataluña, a pesar de surgir iniciativas para reducir el impacto ambiental de sus actividades económicas, el consumo de recursos (En este caso analizaremos el consumo de agua y los residuos municipales) es elevado en algunos lugares.

Este trabajo elaborará un indicador compuesto (Indicador IPAT) que nos permitirá unificar diversas variables para mostrarnos qué comarcas son más sostenibles y cuáles generan un impacto ambiental más elevado. En los resultados, se mostrarán con tablas y gráficas cuáles han sido los resultados de este análisis.

ABSTRACT

Sustainable development is a concept used by many countries around the World. However, it is very difficult to achieve sustainability in areas with great industrial and economic activity. In Catalonia, despite the emergence of initiatives to reduce the environmental impact of its economic activities, the consumption of resources (In this case we will analyze the consumption of water and municipal waste) is still very high in some places. This project aims to develop a composite indicator (IPAT Indicator) that will allow us to unify various variables to show us which regions are more sustainable and which generate a higher environmental impact. The results are displayed through tables and graphs which indicate the findings of this analysis.

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ.....	Pàgina 4
ESTAT DE LA QUESTIÓ.....	Pàgina 5
HIPÒTESIS I OBJECTIUS.....	Pàgina 8
DADES I ÀMBIT D'ESTUDI.....	Pàgina 9
METODOLOGIA.....	Pàgina 10
RESULTATS.....	Pàgina 12
CONCLUSIONS.....	Pàgina 29
BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA.....	Pàgina 31
ANNEXES.....	Pàgina 33

Grau: Geografia i Ordenació del Territori

Curs acadèmic: 2019-2020

L'estudiant Oriol Estival Broncano amb NIF 79278510V

Lliura el seu TFG amb:

Títol: Un exercici d'Indicadors Compostos: Aplicació de la identitat IPAT a les Comarques de Catalunya per a mesurar l'impacte ambiental de l'activitat econòmica

Tutor: Francesc Muñoz Pradas

Declaro que el Treball de Fi de Grau que presento és fruit de la meva feina personal, que no copio ni faig servir idees, formulacions, cites integrals o il·lustracions diverses, extreptes de cap obra, article, memòria, etc. (en versió impresa o electrònica), sense esmentar-ne de forma clara i estricta l'origen, tant en el cos del treball com a la bibliografia.

Sóc plenament conscient que el fet de no respectar aquests termes implica sancions universitàries i/o d'un altre ordre legal.

L'estudiant

El tutor



INTRODUCCIÓ

El següent treball analitzarà el consum de recursos (Els residus municipals i el consum d'aigua domèstica) a Catalunya a partir d'un indicador compost. En aquest cas, utilitzarem l'IPAT (Impacte, Població, Benestar i Tecnologia). (Muñoz,2020) per a realitzar aquest anàlisi. L'IPAT és un indicador que ens permet analitzar les relacions entre l'activitat econòmica, la població i el medi, on l'estratègia principal es observar l'impacte que ha tingut algunes variables en relació a una altre variable, la qual seria resultat de les anteriors

L'àmbit d'estudi del treball seran les 41 comarques de Catalunya i la Vall d'Aran, en total una superfície de 32.108 km² i amb 7,56 milions d'habitants (IDESCAT,2019). Aquest àmbit territorial ens permetrà veure quin impacte generen els residus i el consum d'aigua domèstica a les grans ciutats com Barcelona i la seva Àrea Metropolitana i a les zones més rurals com per exemple les comarques del Pirineu o de la Catalunya Central, d'aquesta forma es podran veure i analitzar les principals diferències territorials.

L'àmbit temporal de l'anàlisi correspondrà des del 2005/2006 fins al 2015/2016. Aquest lapse de temps ha estat escollit degut a una completa disponibilitat de les dades i la suficient distància temporal entre uns anys i uns altres. L'anàlisi de dades durant aquest període de temps, permetrà veure l'evolució dels residus i el consum d'aigua i si s'ha produït un increment o una disminució a Catalunya, ja que es podrà observar l'evolució i la tendència d'aquests dins de contextos diferents i veure quin efecte ha tingut la crisi econòmica o l'increment de la població de Catalunya entre d'altres.

Tot i no haver sigut la meva primera opció, he escollit aquesta temàtica degut a l'interès per veure i analitzar quin impacte al medi ambient té l'activitat econòmica territorial a cada una de les comarques de Catalunya i sobretot quines comarques són les que generen més residus envers a la seva població i al consum domèstic d'aigua. He escollit aquestes variables ja que considero que son dos factors clau per entendre quin impacte ambiental genera l'activitat econòmica en una comarca, l'aigua, al ser un recurs necessitat per a tota la població i la gran part d'activitat econòmica (Indústria, ramaderia, agricultura...). L'altre variable escollida ha sigut els residus domèstics ja que alhora de relacionar les variables entre sí, aquesta tipologia de residus ens permetrà relacionar-la amb variables poblacionals.

ESTAT DE LA QUESTIÓ

Un Indicador compost és *una representació simplificada que busca resumir un concepte multidimensional en un índex simple (unidimensional)*. Poden ser de caràcter *quantitatiu o qualitatiu* (Schuschny, Soto, 2009). Per a la construcció d'un indicador compost és necessari dos principals factors: La definició clara de l'atribut a medir i de l'existència d'informació fiable per a realitzar la medició (Schuschny, Soto, 2009), en el nostre cas, calcularem l'impacte ambiental generat per cada una de les comarques de Catalunya a partir de fonts fiables com IDESCAT o l'Agència de residus de Catalunya.

Els avantatges dels indicadors compostos són els següents (Schuschny,2012):

- Focalitza i facilita la interpretació i la síntesis
- Integra i resumeix diferents dimensions en una sola temàtica
- Compara les unitats d'anàlisi i la seva evolució
- Redueix la grandària de la llista d'estadístiques i indicadors a analitzar.

Per altra banda, els inconvenients dels indicadors compostos són els següents (Schuschny, 2012):

- Un mal disseny dels indicadors pot donar lloc a missatges erronis
- Es pot produir una simplificació excessiva degut a l'aplicació del propi indicador
- Hi ha un cert nivell d'incertesa degut a les escales o les diferents dimensions
- Requereixen seguir de processos transparents i principis estadísticament fonamentats.

El concepte IPAT va aparèixer enmig d'una discussió sobre l'avaluació dels impactes ambientals de l'economia industrial als Estats Units durant la dècada dels anys 70, on Barry Commoner defensava els canvis de la tecnologia com a factor d'aquesta degradació ambiental, i en canvi Paul Elrich i John Holdren defensaven el fort increment de la població com a principal factor de degradació ambiental (Muñoz,2020), Els primers usos de la identitat IPAT van ser per analitzar quines variables afectaven de forma més directa al medi ambient i com l'increment de la població i de la riquesa pot ser compatible amb la sostenibilitat i el medi ambient (Chertow, 2001)

L'Indicador IPAT, al ser un indicador compost, presenta unes certes limitacions relacionades amb les esmentades anteriorment: Els factors no són independents entre sí ja que hi ha una relació multiplicativa, tant la població, el consum i la tecnologia poden mostrar interaccions molt complexes i no es poden representar correctament i per últim la mesurabilitat de les variables no sempre són immediats per a ser identificats

Com hem dit anteriorment, el nostre indicador estadístic (IPAT) farà un anàlisi dels residus. *Els residus s'entenen com a tots aquells materials que es generen com a conseqüència no desitjada de qualsevol activitat humana, el generador o posseïdor dels quals té la intenció o obligació de despendre-se'n* (Salinas, 2008), tot i això, les dades tractades seran els residus municipals, ja que són els residus generats en domicilis, oficines o els serveis.

Amb l'aprovació de la llei 1/2009 de regulació de residus municipals del 21 de juliol, els residus municipals, degut al seu impacte per al conjunt de la societat, compten amb un model de gestió propi. El model es basa en la separació de la recollida de residus, on el rebuig es tracta dins de plantes de processament, la recollida selectiva es divideix en 4 tipologies: Orgànic, Vidre, Envasos i Paper i les altres recollides, on podríem trobar les deixalleries o els residus comercials. (ARC, 2010).

Un altre recurs per analitzar és l'aigua. El consum d'aigua a Catalunya es divideix en 3 principals factors: l'ús agrícola, l'ús industrial i l'ús urbà (Termes,2009). Un estudi encarregat a partir de la Generalitat de Catalunya va determinar quines dinàmiques de consum hi ha a Catalunya. El consum domèstic (42,66%) és el principal consumidor d'aigua a Catalunya (Entraria dins de l'ús urbà), seguit del consum agrícola (Amb un 34,21%) i finalment la indústria amb un 23,13% (Termes,2009)

La Renda Familiar Bruta per Càpita (RFDB) representa la mesura d'ingressos per un territori que es destinen al consum o a l'estalvi. Aquesta renda depèn dels ingressos de les activitats retribuïdes i la influència de l'administració pública a partir de prestacions socials i impostos (DIBA, 2020)

A Catalunya ja s'han fet diversos anàlisis sobre l'impacte i els residus generats dins d'aquest territori, Maria Àngels Alió i Josepa Bru van analitzar les problemàtiques dels residus industrials a partir dels seus impactes i conflictes generats per aquest i des de les polítiques de gestió a partir del *Pla Director per a la Gestió dels Residus Industrials Catalunya* (Alió, Bru 1992). Cristina Sendra, Xavier Gabarell i Teresa Vicent van fer un

anàlisi dels fluxos materials de Catalunya, on es va fer una estimació aproximada d'aquests a partir de la extracció domèstica dels materials i les importacions i les exportacions amb l'estranger i la resta d'Espanya (Sendra, Gabarrell i Vicent, 2006)

S'han fet diversos estudis a partir de la identitat IPAT, (Bordino, Gastaud, Dickie, Costanzo, Kehoe, Jozami, Coronel, 2016) van utilitzar la identitat IPAT per a la relació entre aquest indicador i el rendiment del cultiu de soja i blat de moro a la província de Rosario (Argentina). En aquest cas, per a calcular l'IPAT es van prendre les sèries mensuals de temperatura mitja, la humitat, la velocitat del vent i la precipitació. També s'han realitzat estudis sobre l'impacte ambiental per a un correcte desenvolupament sostenible (Sendra, Stahel, 2006) utilitzant l'IPAT com a un punt de partida per a formular els principis de sostenibilitat.

Autors com Vicent Alcántara i Emilio Padilla han utilitzat la identitat IPAT per a mesurar el creixement dels gasos d'efecte hivernacle a Espanya durant el 1990 i el 2007 i d'aquesta forma, s'ha pogut veure com les emissions de gasos d'efecte hivernacle s'han produït principalment a partir del creixement econòmic (Alcántara, Padilla 2007)

A Catalunya, s'han realitzat alguns estudis amb indicadors compostos, l'any 2016 es va realitzar un estudi sobre l'Índex Sintètic de Benestar Local (ISBL). L'Índex Sintètic de Benestar Local es va crear per a mesurar els àmbits de benestar dins d'un territori determinat (Álamo, Canals, Culleré, López, Tardy, 2016) per a detectar les fortaleses i les febleses dels territoris amb l'objectiu d'elaborar polítiques públiques per a millorar els valors del benestar, en aquest cas, l'Índex es va construir a partir de les condicions materials de vida (Renda Familiar Bruta Disponible, IRPF per declarant i la taxa de cobertura de les prestacions per desocupació), de la ocupació (Atur i Contractes de Llargada durada), l'Habitatge (Desnonaments i relació dels preus del lloguer amb la renda), la salut (Esperança de vida), Educació (Taxa de no graduats en ESO i escolarització), Medi Ambient (Índex Català de Qualitat de l'Aire i Recollida Selectiva), la Seguretat ciutadana, la Governança, la Desigualtat i finalment la comunitat (% de població de 75 anys que viu sola i els nens menors de 3 anys escolaritzats). (Álamo, Canals, Culleré, López, Tardy, 2016) Les comarques analitzades dins d'aquest estudi han sigut: L'Alt Penedès, L'Anoia, Bages, Baix Llobregat, Barcelonès, Berguedà, Garraf, Maresme, Moianès, Osona, Vallès Occidental i el Vallès Oriental.

Com s'ha esmentat anteriorment, l'Índex Sintètic de Benestar Local és un indicador de Benestar (És una tipologia d'Indicador Compost), però no és l'únic indicador d'aquestes característiques: Trobem el *Gross National Happiness* (Felicitat Nacional Bruta): Va ser un índex proposat pel Regne de Bhutan, es basa en una enquesta de 180 preguntes a partir d'una visió holística i a partir de la seva relació amb la natura i la comunitat. L'Índex de Desenvolupament Humà (IDH), és un índex creat l'any 1990 per la Organització de les Nacions Unides (ONU) i es basa en l'educació, esperança de vida i el nivell de vida d'una regió o país (Álamo, Canals, Culleré, López, Tardy 2016)

OBJECTIU I HIPÒTESI

L'objectiu principal del treball quantificar impacte ambiental en el conjunt de comarques catalanes en dues dates en termes de consum aigua i residus (Període 2005/2006 i 2015/2016), a partir de la formulació IPAT. A partir de l'obtenció dels resultats, es valoraran quines diferències territorials, cosa que gràcies a l'àmbit temporal, es podrà observar l'evolució de les variables tractades . El paper dels components implicats en aquesta quantificació i explorar l'efecte de potencials factors explicatius.

La principal hipòtesi és: Entre el període 2005/2016 es produirà un increment del consum de l'aigua domèstica i dels residus municipals, ja que la població de Catalunya s'ha anat incrementant durant tots aquests anys, cosa que ha implicat un major consum de recursos i per tant un major impacte ambiental, la segona hipòtesi és: Les comarques amb una renda per càpita més elevada són les que generen més quantitat de residus per persona

DADES I ÀMBIT D'ESTUDI

Com s'ha esmentat a la Introducció, es calcularà un IPAT per a totes les comarques de Catalunya i l'Aran. Les comarques de Catalunya constitueixen l'element bàsic de l'estructuració territorial de Catalunya (Sureda,2003). Des de l'alta edat mitjana, en diversos textos han fet referència a realitats territorials (tot i amb límits imprecisos) com l'Empordà, el Vallès, el Penedès...(Sureda,2003).

Tot i algunes propostes de divisió comarcal com la de Pau Vila, la primera proposta de comarcalització uniforme la va realitzar Antoni Bescós i Ramon en un mural: *Països Catalans: Divisió Comarcal*. Actualment, la divisió territorial de Catalunya es basa en la Gran Enciclopèdia Catalana de 1978, on es va basar amb la divisió de Bescós (Sureda,2003)

L'Àmbit d'Estudi comprèn 32.107 quilòmetres quadrats i 7.508.106 habitants l'any 2015, un increment poblacional constant degut a l'arribada d'immigració estrangera sobretot a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, una zona on es concentra el 67% de la població de Catalunya. (IDESCAT, 2020) Tot i tenir en total 947 municipis, prop del 95% de la població es concentren en 300 municipis amb una població superior als 2000 habitants.

Mapa 1: Divisió territorial actual:



Font: ICGC

Principalment s'utilitzaran mètodes quantitativs, ja que seran els indicats per tractar variables numèriques i que ens permetin plasmar els resultats i mostrar les diferències entr espai i temps. Es tractaran variables com la Renda Familiar Bruta Disponible (Euros), els residus municipals (Tones) , consum d'aigua domèstic (Litres). Totes aquestes variables seran extretes de l'Agència Catalana de Residus i de IDESCAT, i a partir d'aquí realitzar una perspectiva temporal (Anys 2005-2006 i 2015 i 2016) per a poder observar les diferències i la seva evolució a les 41 comarques catalanes i a l'Aran. L'elaboració d'aquests indicadors anirà acompanyada de bibliografia per a millorar la interpretació dels resultats, analitzar amb més profunditat els resultats i per a reforçar el marc teòric del treball.

METODOLOGIA:

Per a obtenir els resultats que ens permetin analitzar i tractar les dades, s'aplicarà la formula per a calcular l'IPAT. La formulació de l'IPAT és la següent (Muñoz,2020):

$$(1) I \equiv \text{Quantitat Habitants} \times \frac{\text{PIB(Valor total\$)}}{\text{Quantitat Habitants}} \times \frac{\text{Unitats Tecnologia}}{\text{PIB(Valortotal\$)}}$$

I: És l'Impacte ambiental quantificat en unitats (Muñoz,2020) (Pot ser litres, tones, metres cúbics o altres). En aquest cas utilitzarem el consum d'Aigua per comarques, que estarà representat en aquest cas en metres cúbics i la magnitud dels residus domèstics, expressada en KG/Hab/Dia

P: És la població (Habitants). En aquest cas agafarem la població de totes les comarques de Catalunya.

A: És el Benestar . El mesurarem a partir de la Renda Familiar Bruta Disponible per Comarques. En aquest cas estarà representada amb Euros (€)

T: És la Tecnologia, es quantifica en unitats del producte, com per exemple el diòxid de carboni (CO2), Carbó (Tones), l'aigua (m3) o qualsevol element que està implicat en el procés de producció

Per a realitzar un càlcul de les variacions absolutes i relatives dels resultats de l'IPAT, es realitzarà una descomposició dels factors, de forma que s'haurà d'aplicar una transformació logarítmica que ens permetrà (del 100% de l'impacte) veure quin % de cada variable influeix al 100% de l'impacte. Aquesta transformació s'aplica a la formulació multiplicativa inicial per a convertir-la en un sumatori de factors.

Les avantatges de la identitat IPAT són les següents: Recull variables molt rellevants com la població i el benestar i son dades fàcils de trobar, la identitat ajuda a trobar el pes relatiu de cada factor dins de l'impacte final

Tot i això identitat IPAT té algunes limitacions: El fet de ser una identitat matemàtica, no ens permetrà obtenir cap resultat nou, una altre limitació és la tecnologia, que al no tenir un referent clar (com la població i el benestar) i ocupa una posició marginal dins de la seva formulació, també hi ha certs problemes amb la interpretació dels resultats, ja que la identitat no permet extreure conclusions immediates sobre factors determinats, i finalment hi ha impossibilitat de contrastar estadísticament la rellevància de les variables presents en la formulació.

Es calcularà el coeficient de correlació lineal, és una mesura estadística que quantifica la associació lineal entre les dues variables. (Peiro, 2020). Els valors que pot adquirir el coeficient de correlació son els següents, la correlació negativa es produeix quan les variables es correlacionen en sentit invers fins arribar a -1, si arriba al -1, estaríem parlant d'una correlació perfecte negativa. Si les variables estan incorrelacionades, el valors serà de 0, ja que no existeix cap sentit de covariació, i si les variables es correlacionen en sentit directe, estaríem parlant de correlació positiva i si la $r=1$ estaríem parlant d'una correlació perfecte positiva

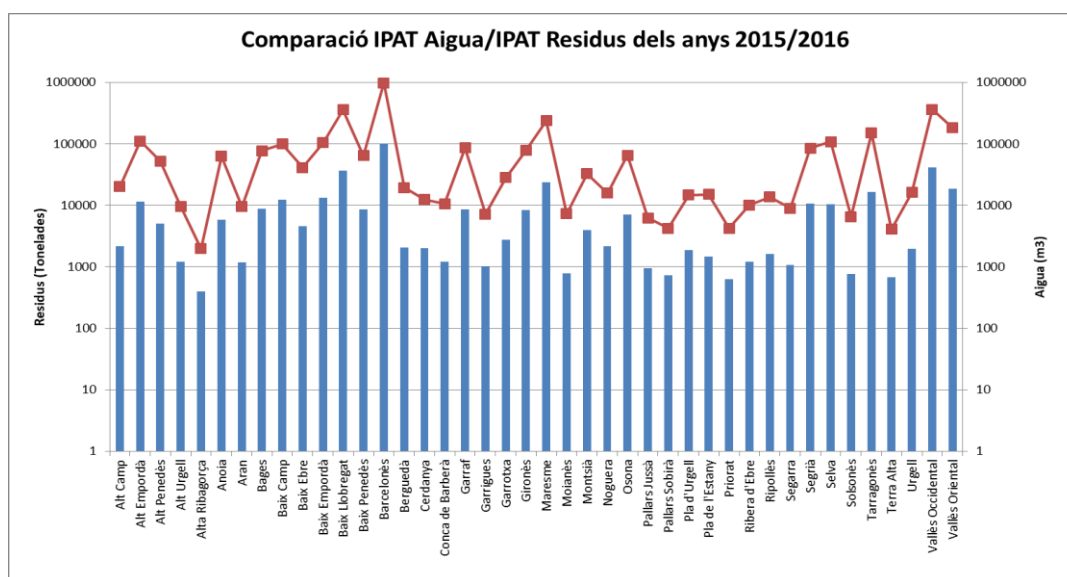
També es calcularà el coeficient de determinació, és la proporció de la variança total de la variable explicada per la recta de regressió i serveix per a mostrar la bondat d'un ajust d'un model a la variable que es vol explicar (DELSOL,2020). Els resultats van del 0 a 1, si el resultat es més proper a 1, hi haurà una major fiabilitat del model i si es al revés, el model resultarà ser menys fiable.

Per a comparar els resultats de l'IPAT i veure les principals diferències s'elaboraran dos mapes: Un mapa comarcal amb la diferència en % per veure quin increment o quina disminució del consum d'aigua s'ha produït i l'altre amb els residus municipals.

RESULTATS:

Per a l'anàlisi dels resultats s'han elaborat diverses gràfiques i mapes per a sintetitzar la informació tal i com s'ha esmentat a la metodologia. Amb els resultats del IPAT Residus i de l'IPAT Aigua dels anys 2005/2006 i 2015/2016 primerament he elaborat dues gràfiques comparatives entre l'aigua i els residus per a observar si les comarques amb un consum d'aigua més alt també són les que generen una quantitat major de residus domèstics.

Gràfica 1: Comparació IPAT Aigua/IPAT Residus dels anys 2015-2016

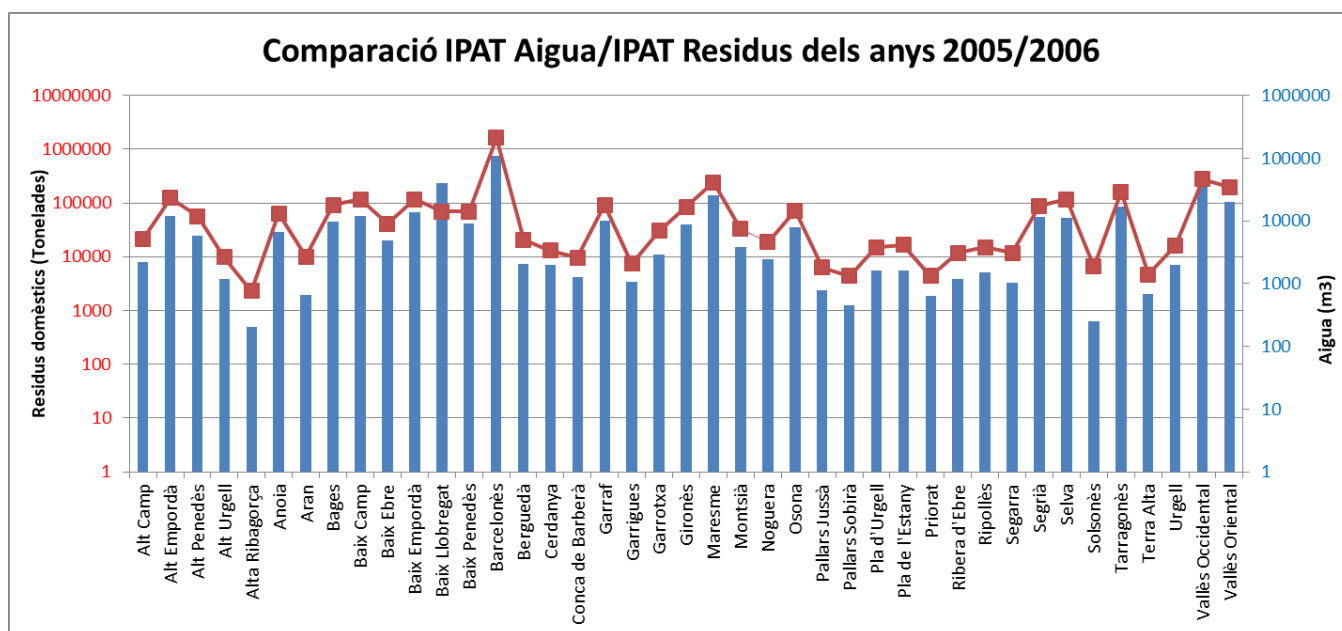


Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Com podem observar, hi ha una relació molt clara entre el consum d'aigua i la generació de residus, ja que es pot observar un increment del consum d'aigua a la vegada d'un increment en el residus domèstics absolutament en totes les comarques de Catalunya, exceptuant el Baix Llobregat, on tot i ser una de les comarques amb més residus domèstics és la segona comarca en consum d'aigua (m³), cosa que mostra el Baix Llobregat com la comarca amb un consum d'aigua més elevat en relació amb els residus que genera. Destaquen les comarques del Barcelonès, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat com les comarques amb un consum més elevat d'aigua i de generació de residus municipals.

Si veiem els resultats de l'IPAT de l'Aigua amb l'IPAT dels residus veiem que es produeix el mateix efecte que durant els anys 2005/2006:

Gràfica 2: Comparació IPAT Aigua/IPAT Residus dels anys 2005/2006



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades d'IDESCAT

Com es pot observar, el Barcelonès, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat serien les comarques amb un consum més elevat d'aigua, amb 101834 m³, 41074 m³ i 36459 m³ respectivament. Les 3 comarques que generen més residus durant aquest període també han sigut el Barcelonès amb 985.371 tones de residus municipals, el Vallès Occidental amb 361.589 tones i finalment el Baix Llobregat amb 358.637 tones.

Com s'ha pogut observar, tant al període 2005/2006 i 2015/2016 segueixen els mateixos patrons en quant al consum d'aigua per comarques i als residus comarcals, on les comarques amb més població són les que han generat més quantitat de residus, i consumeixen més aigua, com ja hem esmentat (Barcelonès, Baix Llobregat, Vallès Occidental) però també el Maresme, Vallès Oriental i altres capitals de província com el Tarragonès, el Segrià i el Gironès concentren una major quantitat d'aquests recursos/residus.

Per al conjunt de Catalunya, el resultat ha sigut el següent:

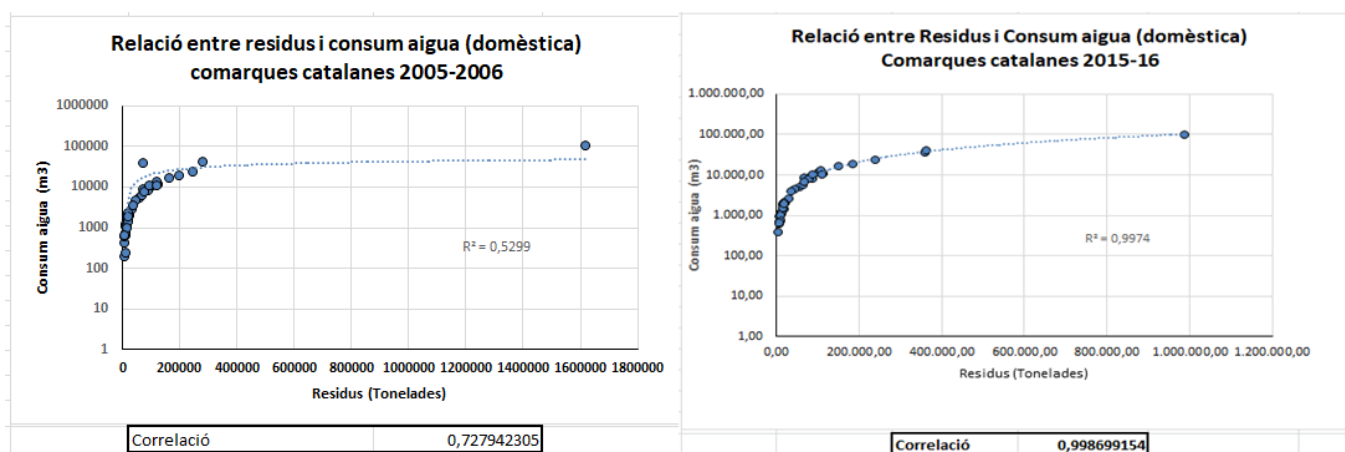
Taula 1: Suma dels valors IPAT Aigua/IPAT Residus per al conjunt de Catalunya

Catalunya	IPAT Aigua (m3)	IPAT Residus (Tones)
2005/2006	410.225,82	3.983.962,52
2015/2016	388.322,80	3.589.499
Total	-21903 m3	-394463,5o (Tones)

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Com es pot observar, en el conjunt de Catalunya, també ha experimentat una reducció tant en el consum d'Aigua (-21903 m3) i en els residus municipals (-394.465,5 tones) respecte al període 2005/2006

Gràfiques 3 i 4: Relació entre residus i consum d'aigua entre comarques catalanes entre el període 2005-2006 i 2015-2016



Font:Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

Aquesta comparació entre el període 2005/2006 entre les dos impactes ambientals ens permeten veure una clara relació entre les dos variables, ja que, el coeficient de determinació dels dos períodes és més proper a 1, tot i això, entre 2015/2016 és quasi 1, cosa que indica un major ajust dels resultats i una fiabilitat molt alta, el mateix passa amb la correlació de pearson, (0,998), pràcticament ens mostra una correlació positiva perfecta, per tant existeix una relació funcional perfecta entre les dues variables. La correlació de pearson entre els períodes 2005/2006 és alta però lluny de ser una correlació positiva perfecta, tot i això, hi ha una clara relació entre les dues variables

Evolució IPAT Catalunya 2005/2006 i 2015/2016 (Consum d'Aigua)

Per a observar quin es el pes relatiu de cada variable analitzada, s'ha realitzat una descomposició a partir d'una escala logarítmica.

Taula 2. Descomposició de la formulació IPAT de la variable IPAT Aigua entre el període 2005 i 2016

ESTUDI DE LA DISTRIBUCIÓ D'EFECTES (APLICACIÓ D'UNA TRANSFORMACIÓ LOGARITMICA)					
IPAT Aigua 2005-2015					
Any	Temps	Població (P)	Benestar (A)	Tecnologia (T)	Impacte (I)
		Log Població	Log Renta pc	Log Tecnologia	Log Impacte
2015	t+10	6,872	1,226	-2,509	5,5892
2005	t	6,835	1,201	-2,423	5,6130
	Variació Absoluta				
	2015-2005	0,0366	0,0253 -	0,0857	-0,02383
	Variació Relativa				
	2015-2005	153,50	106,24	-359,74	100,00

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

En aquest cas, els resultats estan representats en logaritmes, per tant els 6,835, representen els 6.846.692 habitants de Catalunya durant el període 2005/2006. Gràcies a la representació logarítmica, s'han obtingut unes variacions absolutes i es pot observar que aporta cada component al 100% de l'impacte ambiental que genera l'aigua a Catalunya. Un 153,5% seria a causa de la població de Catalunya, un 106,24% seria a causa de la Renda Familiar Bruta Disponible i en canvi es produeix una disminució de -359,74% del factor tecnològic (En aquest cas el consum d'aigua). Això ens permetria observar una millora tecnològica que ha permès reduir el consum d'aigua i de residus tot i un increment de la població i de la renda

Taula 3. Descomposició de la formulació IPAT de la variable IPAT Residus domèstics entre el període 2005 i 2016

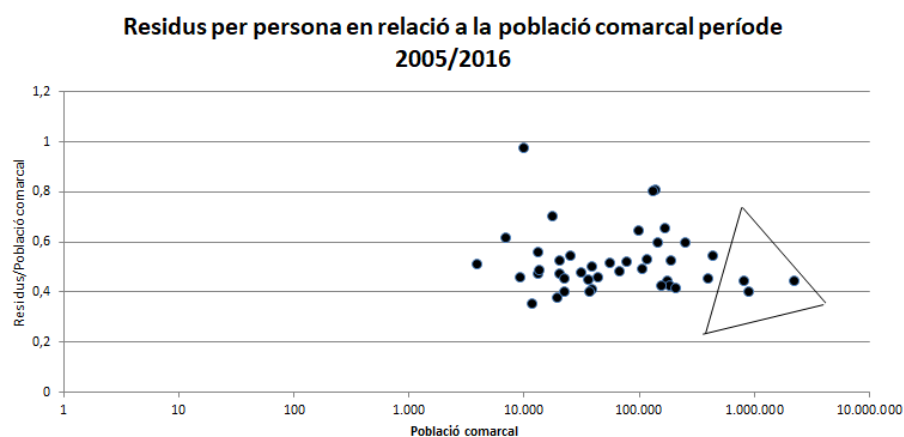
ESTUDI DE LA DISTRIBUCIÓ D'EFECTES (APLICACIÓ D'UNA TRANSFORMACIÓ LOGARITMICA)					
IPAT Residus municipals 2005-2015					
Any	Temps	Població (P)	Benestar (A)	Tecnologia (T)	Impacte (I)
		Log Població	Log Renta pc	Log Tecnologia	Log Impacte
2015	t+10	6,872	1,226	-1,543	6,5550
1995	t	6,835	1,201	-1,436	6,6003
	Variació Absoluta				
	2015-1995	0,0366	0,0253	-0,1072	-0,04528
	Variació Relativa				
	2015-1995	80,78	55,91	-236,69	100,00

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

La següent descomposició de l'IPAT ens permet veure les diferències entre els dos períodes entre totes les variables que componen la formulació, com he dit abans, cada variable aporta un % al total generat pels residus domèstics. En aquest cas, un 80,78% prové de la població de Catalunya i un 55,91% prové de l'increment de la Renda Familiar Bruta Disponible. En canvi, com ha passat amb el consum d'Aigua, el factor tecnològic ha sofert una reducció de -236,69%, per tant mostra una millora de la tecnologia que ha permès una reducció de l'impacte tot i l'increment de la renda i de la població de Catalunya.

Com hem vist anteriorment, les comarques més poblades han sigut les que han consumit més recursos, però si, per exemple dividim els residus de tot el període 2005/2016 entre la població comarcal, el resultat ens surt molt més diferent:

Gràfica 5: Residus per persona en relació a la població comarcal entre 2005 i 2016



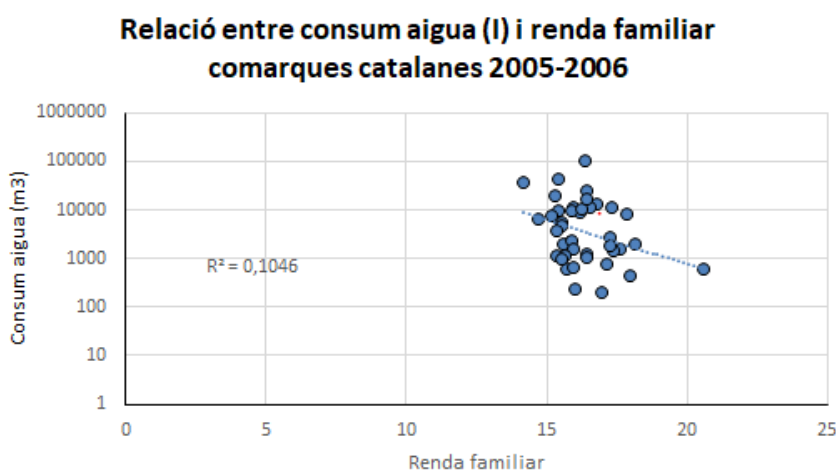
Aquestes dues últimes gràfiques ens ha permès entendre millor quin es el consum real d'aigua per habitant i quina quantitat de residus per persona genera cada comarca.

Resultat IPAT en relació a la Renda Familiar Bruta per Càpita

Per fer un anàlisi més exhaustiu dels resultats del IPAT, s'ha realitzat una comparació del consum d'aigua amb la Renda Familiar Bruta per Càpita i una comparació dels residus municipals en relació amb la Renda Familiar Bruta per Càpita, aquestes gràfiques ens permetran veure amb exactitud si existeix una correlació entre la Renda Familiar Bruta per Càpita i el consum d'aigua. Dins de les gràfiques s'ha calculat el coeficient de determinació (representat amb una R^2) va del 0 a l'1 (0-100%) (DELSOL, 2020), a mesura que el resultat s'apropi a 1, mostrarà un millor ajust i una millor fiabilitat de les dades, per altra part també hi haurà representat el Coeficient de Correlació de Pearson, que vol quantificar el grau de variació conjunta entre les dues variables.

Resultats IPAT Període 2005/2006:

Gràfica 7: Relació entre el consum d'Aigua i la Renda Familiar per comarques catalanes 2005/2006



Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

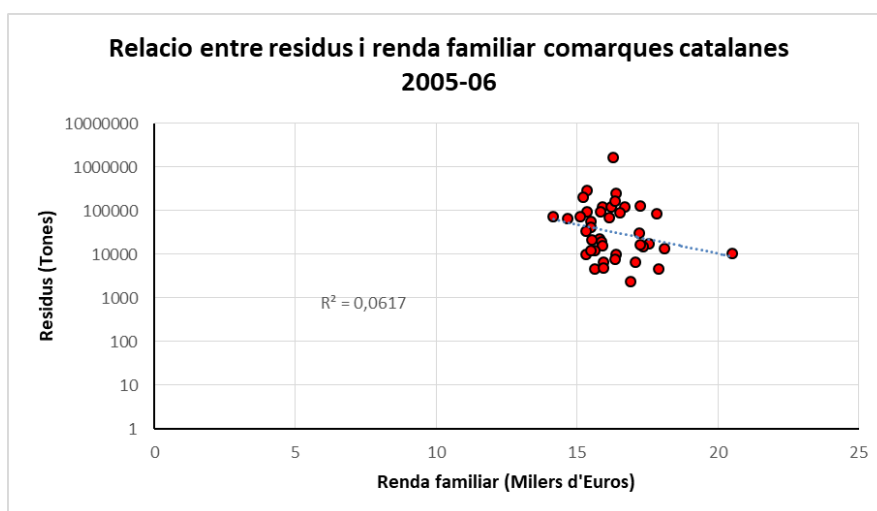
Després d'analitzar el gràfic, es pot comprovar com durant el període 2005/2006 que no existeix una relació entre la RFBD i el consum d'Aigua, ja que el Barcelonès, el Baix Llobregat, el Vallès Occidental, el Vallès Oriental i el Maresme (Les comarques amb un consum d'aigua més elevat) les trobem repartides entre una Renda Familiar Bruta per càpita mitjana (En relació a la mitjana de Catalunya (15,6)) com el Barcelonès o inclús

una renda més baixa en relació a la mitjana de Catalunya com el Vallès Oriental o el Vallès Occidental. Si donem un cop d'ull al coeficient de determinació (0,1) no hi ha un ajust a la variable i per tant el resultat es menys fiable. Si observem la correlació:

Correlació Aigua/Renda Familiar	-0,323419233
--	---------------------

Observem com ens dona una correlació negativa, es a dir, les variables es correlacionen en sentit invers, tot i això, el valor és proper a 0 i podríem dir que les variables no estan molt correlacionades

Gràfica 8: Relació entre residus i la Renda Familiar per comarques durant el període 2005/2006



Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Si comparem els residus municipals del període 2005/2006 en relació a la Renda Familiar Bruta Disponible, podem observar a grans trets que no existeix una relació entre les dues variables, tot i això, podem observar les comarques amb més quantitat de residus (Exceptuant el Barcelonès) són les comarques amb una RFBDD més baixa en relació a la mitjana de Catalunya, en canvi, la Vall d'Aran (amb 10082 tones de residus municipals i una Renda Familiar Bruta Disponible de 19,8) és una de les comarques amb menys residus i amb la Renda Familiar Bruta Disponible més elevada de Catalunya, en segon lloc trobem el Pallars Sobirà, amb 4411 tones de residus municipals i una renda de 18,200€)

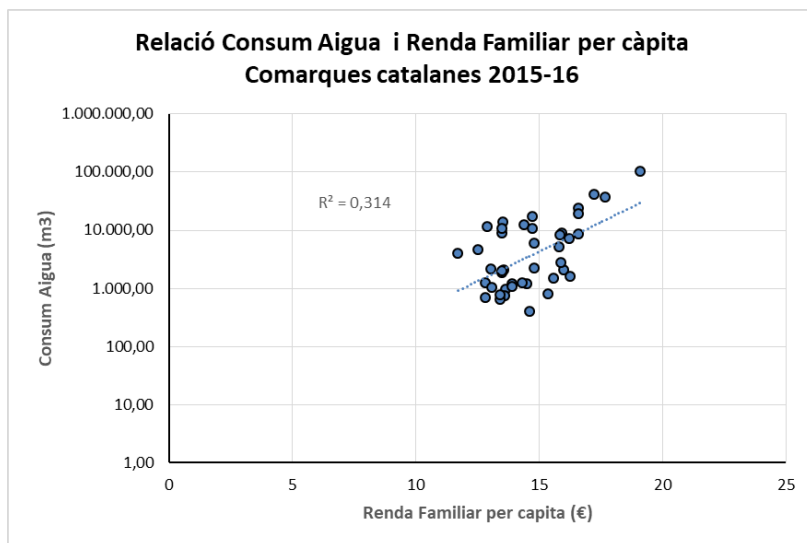
Com podem observar, el coeficient de determinació (0,0617) mostra un desajust de les dades i una baixa fiabilitat d'aquestes. El coeficient de correlació també ens mostra un

resultat proper a 0 (-0,248), tot i existir una correlació negativa, les variables en termes generals estan incorrelacionades.

Correlació Residus/Renda Familiar	-0,248394847
--	---------------------

IPAT Període 2015/2016

Gràfica 9: Relació del consum d'aigua i Renda Familiar per comarques entre 2015/2016

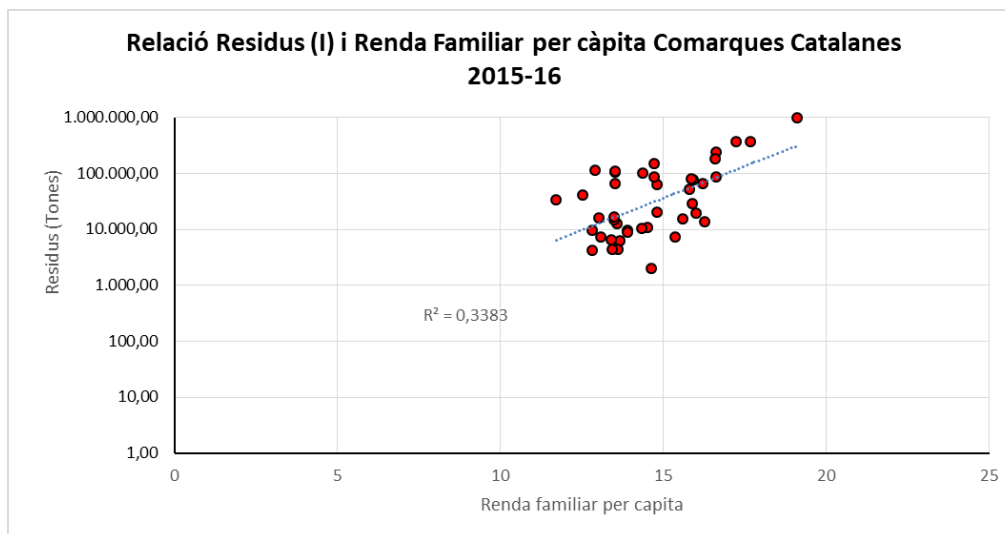


Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

A diferència de les gràfiques anteriors, entre el període 2015/2016 existeix una relació entre la Renda Familiar Bruta Disponible, és a dir, durant aquest període, les comarques amb un consum més elevat d'aigua (Barcelonès, Vallès Occidental i Baix Llobregat) són les que tenen una Renda Familiar Bruta Disponible més elevada (101.834 m3 i 19.300€, 41074 m3 i 17400€ i 36459 i 17.800€ respectivament), per últim, trobem el Montsià, amb 3998 m3 d'Aigua i una Renda Familiar Bruta Disponible per càpita de 11.800€, la Terra Alta, amb 683 m3 i una renda de 12.900€ i el Baix Ebre, amb una renda per càpita de 12.800€ i 4.586 m3. Com podem observar, el coeficient de determinació és de 0,314, tot i que és baix, mostra ja una mínima fiabilitat entre les dues variables tot i que hi ha un cert desajust. En canvi, es pot observar una correlació positiva (0,56), per tant les variables tenen una certa relació directa.

Correlació Aigua i la Renda Familiar	0,56035703
---	-------------------

Gràfica 10: Relació de Residus i Renda Familiar per càpita Comarques catalanes 2015/2016



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de IDESCAT

La següent gràfica ens mostra els resultats de l'IPAT dels Residus Domèstics en relació a la Renda Familiar Bruta Disponible per Càpita, com ha passat amb l'anterior gràfic, durant aquest període es consolida una certa correlació entre les dues variables, ja que les tres comarques amb una RFBD per càpita més elevada també són les que més residus generen. Aquestes comarques són el Barcelonès (985.371 tones i 19.300€), el Vallès Occidental(361.589 tones i 17.400€)i el Baix Llobregat (358.637 tones i 17.800€ per habitant). Els municipis amb una RFBD més baixa en relació als residus trobem al Montsià, amb 32867 tones i 11.800€ de RFBD, la Terra Alta, amb una renda per habitant de 12800€ i 4108 tones de residus domèstics i el Baix Ebre, amb una Renda per càpita de 12.800€ i 40.982 tones de residus domèstics. El coeficient de determinació es de 0,338, similar a l'anterior resultat, cosa que mostra una certa fiabilitat de les dades, tot i això el valor segueix més proper a 0. En canvi, el coeficient de correlació ens mostra una correlació positiva, tot i això, lluny d'una correlació positiva perfecta.

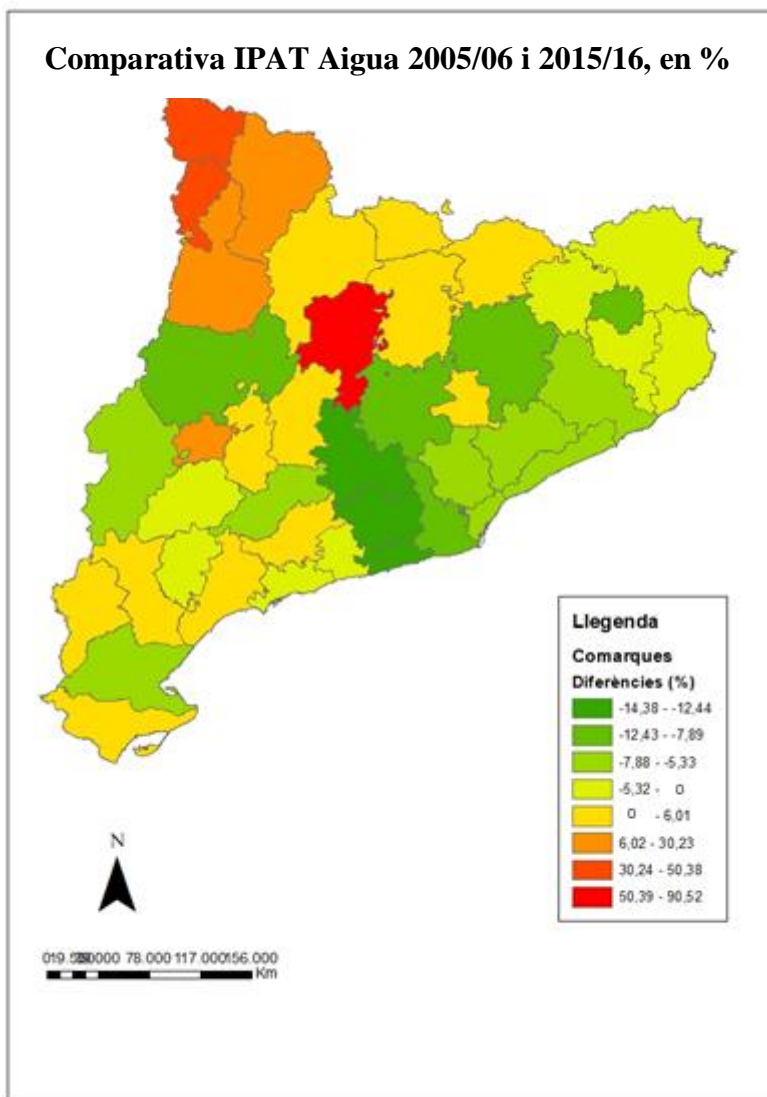
Correlació Residus/RFBD	0,58163562
-------------------------	------------

Evolució IPAT Aigua/Residus Domèstics en relació al període 2005/2006 i 2015/2016

Per a mostrar d'una forma més sintètica l'evolució del consum de recursos de les comarques de Catalunya, s'han elaborat dos mapes: Comparació de l'IPAT Aigua entre

els dos períodes i Comparació dels resultats de l'IPAT Residus municipals entre els períodes 2005/2006 i 2015/2016. Aquests mapes ens permetran veure d'una forma més sintètica, en quines comarques, s'ha produït un increment o una disminució en relació amb els dos períodes

Mapa 2: Diferències dels resultats de l'IPAT Aigua (Consum total d'aigua en %) entre els períodes 2005/2006 i 2015/2016

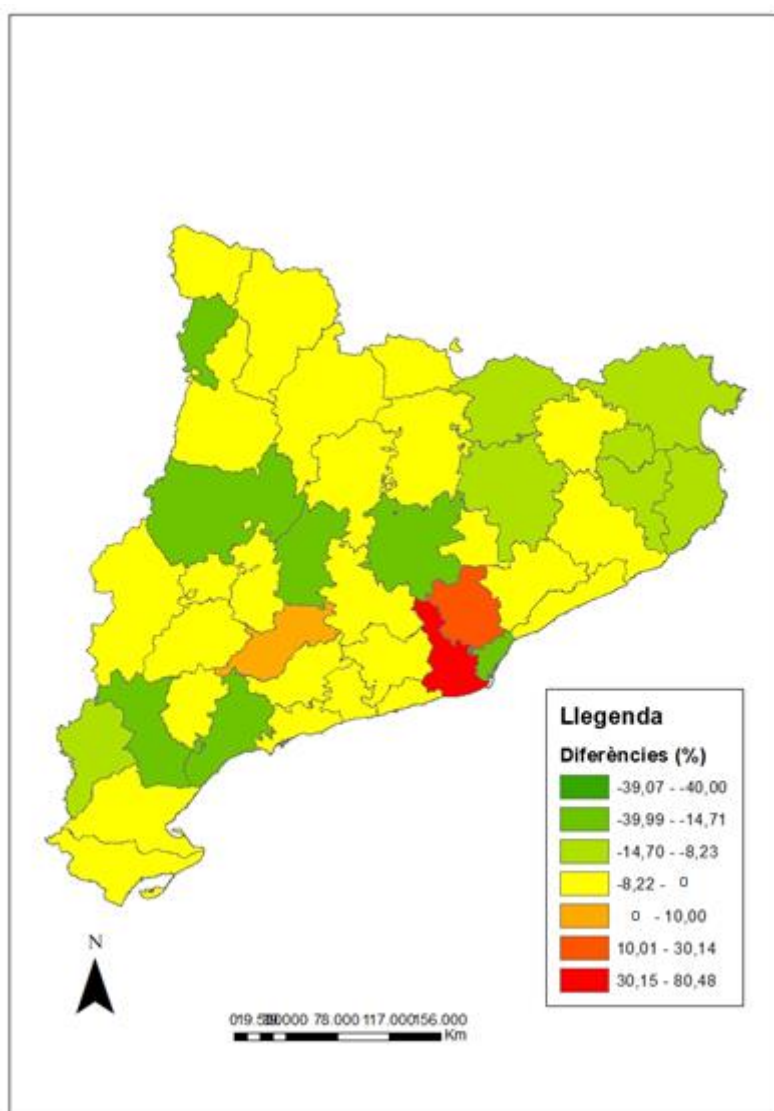


Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

El següent mapa ens mostra l'increment o la disminució del consum d'aigua (Domèstica) entre el període 2005/2006 i el període 2015/2016. Les comarques que més han disminuït en el consum d'aigua han sigut: El Garraf amb -14,38% respecte a l'anterior període, l'Alt Penedès amb -12,44% menys respecte l'anterior període i l'Anoia (-13,50%). En canvi a les comarques on més s'ha incrementat el consum

d'aigua ha sigut a les comarques pirinenques. En primer lloc trobem al Solsonès amb un increment del seu consum en un 35% respecte a l'anterior període, després trobem a l'Alta Ribagorça, amb un increment del 22% i finalment la Vall d'Aran, amb un increment del 16% respecte al període 2005/2006. En general podem observar una disminució del consum a les comarques de fora del Pirineu (Amb algunes excepcions com el Pla de l'Urgell) i un increment, com hem dit abans, a les comarques del pirineu.

Mapa 3: Comparativa IPAT Residus 2005/06 i 2015/16, en %



Font: Elaboració pròpia a partir de IDESCAT

El següent mapa ens mostra l'increment o la disminució dels residus municipals en relació amb el període 2005/2006 (en %). Com es pot observar, la majoria de les comarques de Catalunya han aconseguit disminuir els residus respecte al període 2005/2006, les comarques amb una disminució més acusada han sigut: El Barcelonès,

amb un 39% menys de residus, La Segarra amb un 23,84%, La Noguera, amb un 15,37% menys i finalment el Bages amb un 15,35% menys. En canvi, tant sols trobem 3 comarques que han generat més residus durant el període 2015/2016 respecte l'anterior període, aquestes comarques són: El Baix Llobregat, amb un fort increment (+80% respecte l'anterior període), El Vallès Occidental, amb un 15% més respecte l'any 2005/06 i finalment, la Conca de Barberà, amb un 10% més respecte l'anterior període. Totes les comarques entre els intervals -8,22/3,47 han sofert variacions molt insignificants i totes les comarques amb color verd s'han produït disminucions considerables respecte l'anterior període

En termes generals, hem vist com el consum d'aigua i els residus municipals han experimentat una reducció a la majoria de les comarques de Catalunya. En el cas del consum d'aigua, les excepcions es troben a les comarques de l'Interior i les Comarques Pirinenques i en el cas dels residus municipals, les excepcions les trobem a les comarques metropolitanes com el Vallès Occidental o el Baix Llobregat (Amb excepció de la conca de Barberà.

Descomposició IPAT: La Regió Metropolitana de Barcelona i la resta de Catalunya

Per a poder observar quin impacte generen les comarques més urbanes i les comarques més rurals, s'ha dividit Catalunya en dos: La Regió Metropolitana de Barcelona Integrada per: el Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental, el Maresme, el Garraf, el Baix Llobregat i l'Alt Penedès) i la resta de comarques de Catalunya, d'aquesta forma es podrà observar quin component és el causant dels impactes a la Regió Metropolitana de Barcelona i quin és el component que genera impacte per a cada zona. Primer es mostraran els resultats per al conjunt de la Regió Metropolitana de Barcelona.

Podem observar que en el conjunt del consum d'Aigua domèstic, un 86,5% prové de la població, i un 179,63% del Benestar (Renda Familiar Bruta Disponible), en canvi, es pot veure amb claredat una possible millora en eficiència tecnològica, ja que la variable Tecnologia es redueix fins a -366,16%

Taula 4: Descomposició IPAT Aigua de la Regió Metropolitana de Barcelona durant el període 2005-2015

ESTUDI DE LA DISTRIBUCIÓ D'EFECTES (APLICACIÓ D'UNA TRANSFORMACIÓ LOGARITMICA)					
Regió Metropolitana de Barcelona: IPAT AIGUA 2005/06					
Any	Temps	Població (P)	Benestar (A)	Tecnologia (T)	Impacte (I)
		Log Població	Log Renta pc	Log Tecnologia	Log Impacte
2015	t+10	6,698	1,255	-2,581	5,3725
2005	t	6,670	1,196	-2,461	5,4053
	Variació Absoluta				
	2015-2005	0,0284	0,0590 -	0,1202	-0,03284
	Variació Relativa				
	2015-2005	86,53	179,63	-366,16	100,00

Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

La següent taula és una altre descomposició de l'IPAT Residus de la Regió Metropolitana de Barcelona, com podem observar, del 100% que suposa la disminució dels residus municipals, la variable Tecnologia ha sigut la causant d'aquesta disminució, ja que s'ha reduït fins a un -268,24%. En canvi les variables com la població, han sigut les causants d'un 54,69% de la generació de residus municipals i el Benestar (RFBBD) un 113,54%

Taula 5: Descomposició de la identitat IPAT Residus de la Regió Metropolitana de Barcelona entre el període 2005/2015

ESTUDI DE LA DISTRIBUCIÓ D'EFECTES (APLICACIÓ D'UNA TRANSFORMACIÓ LOGARITMICA)					
Regió Metropolitana de Barcelona IPAT RESIDUS 2005/06 i 2015/16					
Any	Temps	Població (P)	Benestar (A)	Tecnologia (T)	Impacte (I)
		Log Població	Log Renta pc	Log Tecnologia	Log Impacte
2015	t+10	6,698	1,255	-1,599	6,3549
1995	t	6,670	1,196	-1,459	6,4068
	Variació Absoluta				
	2015-1995	0,0284	0,0590 -	0,1394	-0,05195
	Variació Relativa				
	2015-1995	54,69	113,54	-268,24	100,00

Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

Descomposició IPAT: Resta de les comarques

La següent descomposició IPAT mostrarà quin paper ha tingut cada variable amb la disminució tant del consum d'aigua domèstic com dels residus municipals, dins d'aquestes comarques trobem totes les comarques de la província de Lleida, Girona, Tarragona i de Barcelona a Osona, el Bages, (El Moianès no està representat) i el Berguedà i l'Anoia.

La taula ens mostra quina ha sigut la variació del consum domèstic d'aigua, del 100% de l'impacte, un 435% ha sigut de la variable de la població, en canvi, també podem observar una millora en l'eficiència tecnològica, ja que podem veure una reducció 51.1%. El Benestar (Renda Familiar Bruta Disponible) també experimenta una reducció acusada, fins a un -484%.

Taula 6: Descomposició de la identitat IPAT Aigua per la resta de Catalunya durant el període 2005/2015

ESTUDI DE LA DISTRIBUCIÓ D'EFECTES (APLICACIÓ D'UNA TRANSFORMACIÓ LOGARITMICA)					
Resta de Catalunya: IPAT Aigua 2005/06 i 2015/16					
Any	Temps	Població (P) Log Població	Benestar (A) Log Renta pc	Tecnologia (T) Log Tecnologia	Impacte (I) Log Impacte
2015	t+10	6,388	1,149	-2,356	5,1811
2005	t	6,336	1,206	-2,350	5,1929
Variació Absoluta					
2015-2005		0,0513	- 0,0571	0,0061	-0,01178
Variació Relativa					
2015-2005		435,75	-484,25	-51,51	100,00

Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

En el cas dels residus domèstics, del 100% que suposa la variació entre els dos períodes, les dos variables que mostren la reducció del consum de residus són: el Benestar (Renda Familiar Bruta Disponible) amb un -158,27% i la Tecnologia (-84,15%). Aquesta reducció de la variable tecnologia també mostra una millora amb l'eficiència tecnològica durant aquest període.

Taula 7: Descomposició de la identitat IPAT Residus per a la resta de Catalunya durant el període 2005/2015

ESTUDI DE LA DISTRIBUCIÓ D'EFECTES (APLICACIÓ D'UNA TRANSFORMACIÓ LOGARITMICA)					
Resta de Catalunya: IPAT Residus 2005/06 i 2015/16					
Any	Temps	Població (P)	Benestar (A)	Tecnologia (T)	Impacte (I)
		Log Població	Log Renta pc	Log Tecnologia	Log Impacte
2015	t+10	6,388	1,149	-1,417	6,1199
1995	t	6,336	1,206	-1,387	6,1560
Variació Absoluta					
2015-1995		0,0513 -	0,0571 -	0,0303	-0,03605
Variació Relativa					
2015-1995		142,42	-158,27	-84,15	100,00

Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

Relació Atur i Grandària Mitjana de la Llar entre les variables de la identitat IPAT.

1. Coeficients de Determinació i Correlació de la variable Grandària Mitjana de la llar.

Per observar si la variable té alguna relació amb la identitat IPAT, s'ha calculat el coeficient de Determinació i Correlació (explicats anteriorment). La primera taula mostra els resultats del coeficient de determinació:

Taula 8: Càlcul del coeficient de determinació de la variable Grandària Mitjana de la Llar

COEFICIENT DE DETERMINACIÓ	Anys 2005-2006	Anys 2015-2016
Coefficient de determinació Dimensió Mitjana Llar/Població	0,0001	0,0001
Coefficient de determinació Dimensió Mitjana Llar/ Renda Familiar Bruta Disponible	0,0001	0,0008
Coefficient de determinació Dimensió Mitjana Llar/Consum d'Aigua Domèstic	0,0002	0,0001
Coefficient de determinació Dimensió Mitjana Llar/Residus domèstics	0,0066	0,0002

Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

Com podem observar tant els resultats dels anys 2005-2006 com els dels resultats dels anys 2015-2016 mostren un clar desajust de les dades i per tant hi ha una menor fiabilitat de les dades, ja que cap valor supera el 0,1 i tots els valors són molt propers als 0. (Les gràfiques estan situades als annexes)

Taula 9: Càlcul del coeficient de correlació de la variable Grandària Mitjana de la Llar

COEFICIENT DE CORRELACIÓ	Anys 2005-2006	Anys 2015-2016
Coeficient de Correlació Dimensió Mitjana Llar/Població	0,01	-0,01
Coeficient de Correlació Dimensió Mitjana Llar/ Renda familiar Bruta Disponible	0,01	-0,028284271
Coeficient de Correlació Dimensió Mitjana Llar/Consum d'Aigua Domèstic	0,014142136	-0,01
Coeficient de Correlació Dimensió Mitjana Llar entre residus domèstics	0,081240384	-0,014142136

Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

Si analitzem el coeficient de correlació, podem observar com no existeix una correlació, ja que cap valor el trobem per sobre de 0,1 o per sota de 0,1, això indica que no hi ha cap tipus de relació entre variables, la única diferència es que durant els anys 2015-2016, les correlacions passen a ser lleugerament negatives.

2. Coeficients de determinació i Correlació de la variable Atur (%) per comarques

S'han calculat els coeficients de determinació i correlació per a la variable Atur per comarques (S'ha calculat el % dividint la població desocupada entre la població activa).

La primera taula ens mostra el coeficient de determinació:

Taula 10: Coeficients de determinació de la variable Atur

COEFICIENT DE DETERMINACIÓ	Anys 2005-2006	Anys 2015-2016
Coeficient de determinació Atur/Població	0,0967	0,051
Coeficient de determinació/ Renda Familiar Bruta Disponible	0,0959	0,0386
Coeficient de determinació Atur/Consum d'Aigua Domèstic	0,1455	0,0674
Coeficient de determinació Atur/Residus domèstics	0,0699	0,0624

Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

Com es pot observar, el coeficient de determinació és molt proper a 0, cosa que mostra poca fiabilitat de les dades i un desajust entre les dues variables, la única variable amb una lleugera determinació la trobaríem entre el coeficient de determinació i el consum d'aigua domèstic.

Taula 11: Coeficients de correlació de la variable Atur

COEFICIENT DE CORRELACIÓ	Anys 2005-2006	Anys 2015-2016
Coeficient de Correlació Atur/Població	0,310966236	0,071414284
Coeficient de Correlació Atur/ Renda familiar Bruta Disponible	0,309677251	0,196468827
Coeficient de Correlació Atur/Consum d'Aigua Domèstic	0,381444622	0,2596151
Coeficient de Correlació Atur entre residus domèstics	0,264386081	0,24979992

Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

En canvi, si observem el coeficient de correlació de la variable Atur, si que podem veure com hi ha una certa correlació positiva, sobretot durant el període 2005-2006, la variable amb un coeficient de correlació més elevada la trobem entre les variables Atur/Consum d'Aigua Domèstic (2005-2006) i la més baixa entre l'Atur i la Població entre els anys 2015-2016. Al existir una lleugera correlació positiva, es variables es correlacionen en sentit directe.

CONCLUSIONS

Després de tractar les dades aplicant la formulació IPAT, calculant els coeficient de correlació i el coeficient de determinació, ens ha permès observar quin impacte ha obtingut cada variable independent (Renda Familiar Bruta Disponible, Població, Aigua, Residus Municipals (Tecnologia)) en relació a la variable dependent (Impacte ambiental) a cada una de les 41 comarques de Catalunya. Tots els resultats obtinguts ens permetran respondre les dues hipòtesis proposades i a l'objectiu principal del Treball de Final de Grau.

L'objectiu del treball era quantificar l'impacte ambiental en el conjunt de les comarques de Catalunya entre 2005/2006 i 2015/2016 i avaluar les variacions temporals i territorials. Les dades i els resultats obtinguts, ens han permès observar quina tendència s'ha produït a Catalunya. En termes generals, hem pogut observar una disminució tant dels residus municipals com del consum d'aigua domèstic en relació al període 2005/2006, ja que s'ha passat de 3.983.962,5 tones a 3.589.499 tones i de 410.225 m³ a 388.222 m³, de l'impacte ambiental (100%) dins del consum de l'aigua, la població suposava un 153,50%, el Benestar un 106,24% i la tecnologia s'havia reduït en un -359,74% i dins de la variable dels residus domèstics, la població suposava un 80,78%, la renda un 55,91% i la tecnologia també ha experimentat una reducció (-236,69%). Però tot i això s'han observat algunes excepcions com l'Alta Ribagorça o el Solsonès, on s'ha observat un increment en l'impacte ambiental. Això ha sigut degut a una millora en l'eficiència tecnològica, és a dir una millor gestió dels residus i una correcte gestió de l'aigua per al consum domèstic.

Tot i això, gràcies a la descomposició de la identitat IPAT en dues zones (Regió Metropolitana de Barcelona i la resta de Catalunya, ens permet observar com aquestes millores en l'eficiència tecnològica s'han concentrat a les zones amb una major

població, ja que de les dues variables (Aigua domèstica i Residus Municipals), a la Regió Metropolitana de Barcelona l'eficiència Tecnològica ha permès que la tecnologia (-366,16% Aigua Domèstica i -268,24% dels Residus Municipals) representi un % molt menor del 100% de l'impacte ambiental que no pas de la resta de Catalunya (Aigua Domèstica -51,51% i els Residus Domèstics -84,15%), cosa que ens mostra que la major part d'aquesta reducció es deu a les comarques de la Regió Metropolitana de Barcelona.

Després d'exposar els resultats, podem afirmar que la hipòtesi "Entre el període 2005/2016 es produirà un increment del consum de l'aigua domèstica i dels residus municipals, ja que la població de Catalunya s'ha anat incrementant durant tots aquests anys" no es compleix, gràcies a la millora en l'eficiència tecnològica, tot i l'increment de la població (+601.000 persones). En canvi, la segona hipòtesi "Les comarques amb una renda per càpita més elevada són les que generen més quantitat de residus per persona" sí que es compleix, tot i això, durant el període 2005/2006 no existia una correlació entre la Renda per Càpita i el consum d'aigua o residus domèstics, ja que la correlació era de -0,323 i -0,248 respectivament, per tant, hi havia certa correlació negativa. Tot i això durant el 2015/2016, la Correlació Aigua/Residus Domèstics va ser de 0,581 i la Correlació Residus/Renda per Càpita va ser de 0,560, tot i no apropar-se a una correlació positiva perfecte, es pot afirmar que tant una com l'altre variable si que mostren una relació entre si.

BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

Alió, M. À., & Bru, J. (1992). L'esquerda ecològica: residus industrials i geografia humana. *Documents d'anàlisi geogràfica*, 1992, núm. 19-20, p. 11-32

<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/22625>

Bordino, J., Gastaud, J., Dickie, M. J., Costanzo, M., Kehoe, F., Jozami, E., & Coronel, A. (2016). Estimación de rendimientos de soja y maíz a partir de variables edafoclimáticas.

<http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/13294/1AM44.pdf?sequence=2>

Cendra Garreta, J., & Stahel, A. W. (2007). Hacia una construcción social del desarrollo sostenible basada en la definición de sus dimensiones y principios, articulados a partir de la ecuación IPAT. Aproximación a sus implicaciones y debates. *Cendra Garreta, Jaume; W. Stahel, Andri (2006). "Hacia una construcción social del desarrollo sostenible basada en la definición de sus dimensiones y principios, articulados a partir de la ecuación IPAT. Aproximación a sus implicaciones y debates", Revista Internacional de Tecnología, Sostenibilidad y Humanismo, diciembre 2006, núm. 1, p. 1-32.*

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/2551/01Cendra.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Chertow, M. R. (2000). The IPAT equation and its variants. *Journal of industrial ecology*, 4(4), 13-29

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1162/10881980052541927?casa_token=HsKhEVs7wpUAAAAA%3Ab2FuRxGqSvtbQ2lmnptUjr6Qef8kgImCXJiedMkSuXIOVtdgODf9B5mC-RPrCOc73f88DyrcL8m0iCo

DELSOL (2020) Coeficiente de determinación

<https://www.sdelsol.com/glosario/coeficiente-de-determinacion/>

Escolano, V. A., & Padilla, E. (2009). Determinantes del crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero en España (1990-2007). *Revista Galega de Economía*, 19(1), 1-15.

https://www.researchgate.net/profile/Emilio_Padilla/publication/46122462_DETERMINANTES_DEL_CRECIMIENTO_DE_LAS_EMISIONES_DE_GASES_DE_EFECTO_INVERNADERO_EN_ESPANA_1990-2007/links/09e41507d78f8930a3000000.pdf

Generalitat de Catalunya. Agència de residus de Catalunya (2020):

<http://residus.gencat.cat/ca/inici>

Giambona, F., Jacono, V. L., & Scuderi, R. (2005). The IPAT model: an empirical evidence. In *Convegno intermedio della Società Italiana di Statistica (SIS)* (pp. 125-128). CLEUP.

<http://www.old.sis-statistica.org/files/pdf/atti/CIMe0905p125-128.pdf>

Institut d'Estadística de Catalunya (2020). Residus Municipals. Per destinació. Comarques i Aran. Àmbits

<https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=242>

Institut d'Estadística de Catalunya. Consum d'Aigua. Facturació. Comarques i Aran, àmbits i províncies (2020)

<https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=231>

Muñoz Pradas, Francesc (2020). Sessió 22. La Identitat IPAT: Concepte i composició

Peiro Ucha, Alfonso (2020) Coeficiente de correlación:

<https://economipedia.com/definiciones/coeficiente-de-correlacion-lineal.html>

Salinas i Roca, Salvador (2008). La gestió dels residus de Catalunya dins del marc ambiental:

https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2008/hdl_2072_12816/PFC_Lluis_S_Salinas.pdf

Schuschny, A., Sostenibilidad, I., de Desarrollo, I. C., & Agroalimentario, S. S. (2012). Indicadores compuestos: Algunas consideraciones metodológicas. *Naciones Unidas, Cepal*.

<http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/1609152/INDICADORES+COMPUESTOS.pdf>

Sendra Sala, C., Gabarrell Durany, X., & Vicent i Huguet, T. (2006). Análisis de los flujos de materiales de una región: Cataluña (1996-2000). *Revibec: revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica*, 4, 043-54.

<https://www.raco.cat/index.php/Revibec/article/view/57887/67929>

Soto, H., & Schuschny, A. R. (2009). Guía metodológica: diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible.

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3661/S2009230_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sureda, Pol (2003). *La divisió administrativo-territorial de Catalunya: panoràmica història i estat de la qüestió*:

<http://webs.racocatala.cat/eltalp/dtc2.htm>

Termes, Montserrat. Guiu, Roger (2009) Anàlisi de la tendència del consum d'aigua a Catalunya i marges d'Estalvi. Generalitat de Catalunya:

http://economia.gencat.cat/web/.content/documents/articles/arxiu/analisidelatendenciadelconsumd_aiguaacatalunyaimargesdel_estalvi.pdf

Annexes:

Taula mitjana 2005/2006 i 2015/2016 del Consum domèstic d'Aigua(en m3)

Comarques	2005	2006	2005/2006
Alt Camp	2.213,20	2.175,40	2.194,30
Alt Empordà	11.906,20	12.212,60	12.059,40
Alt Penedès	5.761,00	5.817,20	5.789,10
Alt Urgell	1.215,40	1.189,70	1.202,55
Alta Ribagorça	199,6	203,5	201,55
Anoia	6.738,00	6.736,10	6.737,05
Bages	9.820,30	9.739,00	9.779,65
Baix Camp	11.909,10	12.251,10	12.080,10
Baix Ebre	4.734,10	4.981,70	4.857,90
Baix Empordà	13.419,00	14.016,00	13.717,50
Baix Llobregat	39.512,70	39.655,30	39.584,00
Baix Penedès	8.900,50	9.179,20	9.039,85
Barcelonès	110.195,60	108.507,20	109.351,40
Berguedà	2.045,00	2.077,70	2.061,35
Cerdanya	1.998,00	2.009,60	2.003,80
Conca de Barberà	1.249,20	1.293,00	1.271,10
Garraf	10.082,80	9.963,30	10.023,05
Garrigues	1.043,80	1.115,20	1.079,50
Garrotxa	2.765,60	3.036,10	2.900,85
Gironès	8.804,70	8.585,40	8.695,05
Maresme	25.462,40	25.680,10	25.571,25
Montsià	3.685,20	3.858,50	3.771,85
Noguera	2.394,70	2.412,50	2.403,60
Osona	8.040,50	7.505,30	7.772,90
Pallars Jussà	832,7	751,7	792,20
Pallars Sobirà	457,9	439,5	448,70
Pla d'Urgell	1.586,80	1.625,40	1.606,10
Pla de l'Estany	1.615,60	1.654,90	1.635,25
Priorat	640,7	654,6	647,65
Ribera d'Ebre	1.223,40	1.111,70	1.167,55
Ripollès	1.611,00	1.443,30	1.527,15
Segarra	1.036,30	1.035,90	1.036,10
Segrià	11.530,10	11.321,60	11.425,85
Selva	11.107,50	11.415,90	11.261,70
Solsonès	241,1	266,1	253,60
Tarragonès	16.483,60	17.506,50	16.995,05
Terra Alta	615	743,8	679,40
Urgell	1.958,30	1.977,50	1.967,90
Val d'Aran	684,9	627	655,95
Vallès Occidental	44.489,60	43.194,00	43.841,80
Vallès Oriental	20.159,10	20.111,30	20.135,20

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Comarques	2015	2016	2015/2016
Alt Camp	2.180,80	2.199,50	2.190,15
Alt Empordà	11.322,50	11.782,60	11.552,55
Alt Penedès	5.041,30	5.096,80	5.069,05
Alt Urgell	1.213,90	1.232,80	1.223,35
Alta Ribagorça	396,4	395,2	395,80
Anoia	5.825,00	5.830,00	5.827,50
Aran	1.147,60	1.204,10	1.175,85
Bages	8.722,00	8.791,10	8.756,55
Baix Camp	12.549,00	12.119,10	12.334,05
Baix Ebre	4.617,60	4.554,50	4.586,05
Baix Empordà	13.318,30	13.602,90	13.460,60
Baix Llobregat	36.095,20	36.824,20	36.459,70
Baix Penedès	8.668,90	8.734,10	8.701,50
Barcelonès	101.560,20	102.108,20	101.834,20
Berguedà	2.126,20	2.018,40	2.072,30
Cerdanya	2.016,80	2.048,40	2.032,60
Conca de Barberà	1.216,10	1.190,50	1.203,30
Garraf	8.433,00	8.730,10	8.581,55
Garrigues	1.017,10	1.051,20	1.034,15
Garrotxa	2.775,50	2.756,30	2.765,90
Gironès	8.302,80	8.368,30	8.335,55
Maresme	23.806,70	24.107,60	23.957,15
Moianès	778,7	801,6	790,15
Montsià	4.000,50	3.996,90	3.998,70
Noguera	2.148,10	2.169,60	2.158,85
Osona	7.105,90	7.211,70	7.158,80
Pallars Jussà	961,3	959,1	960,20
Pallars Sobirà	736,2	728,6	732,40
Pla d'Urgell	1.851,70	1.856,50	1.854,10
Pla de l'Estany	1.491,80	1.480,50	1.486,15
Priorat	638,2	617,9	628,05
Ribera d'Ebre	1.203,30	1.220,50	1.211,90
Ripollès	1.594,60	1.626,90	1.610,75
Segarra	1.056,00	1.074,30	1.065,15
Segrià	10.607,10	10.585,80	10.596,45
Selva	10.433,80	10.576,00	10.504,90
Solsonès	779,2	770,4	774,80
Tarragonès	16.537,40	16.879,70	16.708,55
Terra Alta	676,2	691,2	683,70
Urgell	2.000,40	1.949,40	1.974,90
Vallès Occidental	40.774,50	41.373,80	41.074,15
Vallès Oriental	18.745,00	18.856,50	18.800,75

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Taula mitjana 2005/2006 i 2015/2016 dels residus municipals (En tones)

2005/2006

2015/2016

COMARCA	2005	2006	2005/2006
Alt Camp	21.117	22.088	21.603
Alt Empordà	112.722	132.988	122.855
Alt Penedès	55.634	57.125	56.380
Alt Urgell	9.524	10.150	9.837
Alta Ribagorça	2.164	2.483	2.324
Anoia	62.460	64.794	63.627
Bages	90.524	92.258	91.391
Baix Camp	117.219	115.073	116.146
Baix Ebre	39.830	42.304	41.067
Baix Empordà	115.654	118.160	116.907
Baix Llobregat	69.568	69.578	69.573
Baix Penedès	67.116	71.126	69.121
Barcelonès	1.632.873	1.601.563	1.617.218
Berguedà	20.292	21.071	20.682
Cerdanya	12.923	13.384	13.154
Conca de Barberà	9.073	10.244	9.659
Garraf	88.814	94.428	91.621
Garrigues	7.823	6.966	7.395
Garrotxa	29.483	30.989	30.236
Gironès	83.261	86.614	84.938
Maresme	237.629	248.305	242.967
Moianès	32.766	33.425	33.096
Noguera	18.914	18.412	18.663
Osona	69.407	74.037	71.722
Pallars Jussà	6.384	6.146	6.265
Pallars Sobirà	4.784	4.039	4.412
Pla d'Urgell	14.669	15.298	14.984
Pla de l'Estany	16.385	16.835	16.610
Priorat	4.216	4.625	4.421
Ribera d'Ebre	12.245	11.273	11.759
Ripollès	15.166	14.613	14.890
Segarra	11.586	11.898	11.742
Segrià	88.258	88.956	88.607
Selva	114.912	116.619	115.766
Solsonès	6.139	7.029	6.584
Tarragonès	154.969	166.553	160.761
Terra Alta	4.790	4.621	4.706
Urgell	16.074	16.284	16.179
Val d'Aran	10.102	10.063	10.083
Vallès Occidental	282.644	273.065	277.855
Vallès Oriental	195.317	197.013	196.165

COMARCA	2015	2016	2015/2016
Alt Camp	20.032	20.538	20.285
Alt Empordà	111.167	110.117	110.642
Alt Penedès	52.535	52.113	52.324
Alt Urgell	9.484	9.831	9.658
Alta Ribagorça	1.914	2.049	1.982
Anoia	63.373	61.783	62.578
Aran	9.359	9.765	9.562
Bages	75.639	79.087	77.363
Baix Camp	96.224	101.902	99.063
Baix Ebre	40.984	40.981	40.983
Baix Empordà	103.089	105.898	104.494
Baix Llobregat	357.619	359.656	358.638
Baix Penedès	63.500	64.706	64.103
Barcelonès	975.219	995.524	985.372
Berguedà	19.940	19.201	19.571
Cerdanya	12.234	12.638	12.436
Conca de Barberà	10.446	10.802	10.624
Garraf	85.746	87.257	86.502
Garrigues	7.062	7.403	7.233
Garrotxa	27.938	28.668	28.303
Gironès	76.195	79.363	77.779
Maresme	233.403	241.072	237.238
Moianès	7.273	7.399	7.336
Moianès	32.930	32.804	32.867
Noguera	15.598	15.990	15.794
Osona	64.550	66.643	65.597
Pallars Jussà	6.405	6.118	6.262
Pallars Sobirà	4.045	4.472	4.259
Pla d'Urgell	14.623	14.774	14.699
Pla de l'Estany	14.831	15.283	15.057
Priorat	4.193	4.321	4.257
Ribera d'Ebre	10.117	10.071	10.094
Ripollès	13.547	13.780	13.664
Segarra	8.849	9.036	8.943
Segrià	84.590	85.882	85.236
Selva	108.228	108.523	108.376
Solsonès	6.336	6.728	6.532
Tarragonès	149.197	149.842	149.520
Terra Alta	4.040	4.177	4.109
Urgell	15.954	16.397	16.176
Vallès Occidental	358.713	364.466	361.590
Vallès Oriental	181.807	183.010	182.409

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Càlculs IPAT Aigua durant el període 2005/2006 (en m3)

Població	A (Renda/Població)	T (/Renda/Població)	IPAT Aigua
44.068	14,8122674	0,003355282	2190,15
136.384	12,92241759	0,006554969	11552,55
105.705	15,80790407	0,003033589	5069,05
20.428	12,83233797	0,004666799	1223,35
3.859	14,64343094	0,007004194	395,8
117.361	14,83497073	0,003347124	5827,5
9.776	13,90282324	0,008651427	1175,85
173.143	15,93567745	0,003173639	8756,55
188.856	14,39380798	0,004537318	12334,05
78.378	12,5311567	0,004669318	4586,05
130.271	13,5481266	0,007626713	13460,6
802.520	17,69379392	0,002567653	36459,7
99.123	13,5268303	0,006489685	8701,5
2.205.803	19,12776889	0,002413585	101834,2
38.972	16,01123884	0,003321047	2072,3
17.719	13,589452	0,008441328	2032,6
20.201	14,51940498	0,004102534	1203,3
144.451	16,62834802	0,003572696	8581,55
19.121	13,10226976	0,004127874	1034,15
54.875	15,89929841	0,00317018	2765,9
181.667	15,86264979	0,002892561	8335,55
435.388	16,62505627	0,003309753	23957,15
13.106	15,37139478	0,003922167	790,15
67.918	11,72781148	0,005020153	3998,7
38.472	13,04768403	0,004300751	2158,85
153.471	16,22373282	0,002875167	7158,8
13.183	13,67287416	0,005327061	960,2
6.908	13,61754488	0,007785692	732,4
36.751	13,51738728	0,003732254	1854,1
31.371	15,60560709	0,003035663	1486,15
9.307	13,43161062	0,005024078	628,05
22.086	14,34807118	0,003824337	1211,9
25.017	16,29096215	0,003952266	1610,75
22.352	13,92611399	0,003421877	1065,15
204.603	14,73664609	0,003514388	10596,45
165.648	13,5213193	0,004690149	10504,9
13.391	13,42080502	0,004311199	774,8
249.689	14,74197502	0,004539246	16708,55
11.617	12,83351984	0,004585913	683,7
35.821	13,50591832	0,004082097	1974,9
900.516	17,24181247	0,002645418	41074,15
399.036	16,60975451	0,002836612	18800,75

Font: Elaboració pròpia a partir de IDESCAT

Càlculs IPAT Aigua durant el període 2015/2016 (en m3)

Població	A (Renda/Població)	T (/Renda/Població)	IPAT Aigua
44.068	14,8122674	0,003355282	2190,15
136.384	12,92241759	0,006554969	11552,55
105.705	15,80790407	0,003033589	5069,05
20.428	12,83233797	0,004666799	1223,35
3.859	14,64343094	0,007004194	395,8
117.361	14,83497073	0,003347124	5827,5
9.776	13,90282324	0,008651427	1175,85
173.143	15,93567745	0,003173639	8756,55
188.856	14,39380798	0,004537318	12334,05
78.378	12,5311567	0,004669318	4586,05
130.271	13,5481266	0,007626713	13460,6
802.520	17,69379392	0,002567653	36459,7
99.123	13,5268303	0,006489685	8701,5
2.205.803	19,12776889	0,002413585	101834,2
38.972	16,01123884	0,003321047	2072,3
17.719	13,589452	0,008441328	2032,6
20.201	14,51940498	0,004102534	1203,3
144.451	16,62834802	0,003572696	8581,55
19.121	13,10226976	0,004127874	1034,15
54.875	15,89929841	0,00317018	2765,9
181.667	15,86264979	0,002892561	8335,55
435.388	16,62505627	0,003309753	23957,15
13.106	15,37139478	0,003922167	790,15
67.918	11,72781148	0,005020153	3998,7
38.472	13,04768403	0,004300751	2158,85
153.471	16,22373282	0,002875167	7158,8
13.183	13,67287416	0,005327061	960,2
6.908	13,61754488	0,007785692	732,4
36.751	13,51738728	0,003732254	1854,1
31.371	15,60560709	0,003035663	1486,15
9.307	13,43161062	0,005024078	628,05
22.086	14,34807118	0,003824337	1211,9
25.017	16,29096215	0,003952266	1610,75
22.352	13,92611399	0,003421877	1065,15
204.603	14,73664609	0,003514388	10596,45
165.648	13,5213193	0,004690149	10504,9
13.391	13,42080502	0,004311199	774,8
249.689	14,74197502	0,004539246	16708,55
11.617	12,83351984	0,004585913	683,7
35.821	13,50591832	0,004082097	1974,9
900.516	17,24181247	0,002645418	41074,15
399.036	16,60975451	0,002836612	18800,75

Font: Elaboració pròpia a partir de IDESCAT

Càlculs IPAT Residus municipals període 2005/2006

Població	A (Renda/Població)	T (Residus/Renda)	Càlcul IPAT 2005/2006 Residus domèstics
39247	15,81955309	0,034793918	21602,5
114869	17,25835517	0,061971298	122855
91968	15,51997978	0,039499657	56379,5
20297	15,33031975	0,031614011	9837
3889	16,92993057	0,035289829	2323,5
103832	14,67663148	0,04175263	63627
8917	20,53381182	0,055065538	10082,5
166988	15,37104762	0,035605304	91391
161757	15,91037791	0,045129516	116146
73106	15,49972642	0,036242314	41067
115769	16,73165096	0,06035447	116907
739576	14,16679151	0,00664028	69573
78018	16,16496834	0,054807544	69121
2174501	16,30919829	0,045601207	1617218
39488	15,54717889	0,03368723	20681,5
16547	18,12255998	0,043863423	13153,5
19823	16,3947687	0,029719056	9658,5
123756	15,84272682	0,046730328	91621
19581	16,38810582	0,023043327	7394,5
51028	17,23200008	0,034385877	30236
157933	17,84654885	0,03013508	84937,5
391244	16,39004432	0,037889552	242967
62014	15,33098978	0,0348104	33095,5
36835	15,88087417	0,031904091	18663
140167	15,12228271	0,033836798	71722
12652	17,08480873	0,028983563	6265
6879	17,93574647	0,03575539	4411,5
32557	15,92591455	0,028897782	14983,5
27215	17,57734705	0,034722259	16610
9516	15,66514292	0,029653953	4420,5
22214	15,64126227	0,033843231	11759
26274	17,35369567	0,032655921	14889,5
20906	15,51843968	0,036192875	11742
180015	16,5298614	0,02977763	88607
136970	16,22629773	0,052087589	115765,5
12778	15,97636563	0,032251428	6584
205244	16,37167469	0,047842859	160761
12670	15,9480663	0,023287407	4705,5
33527	17,25099174	0,027973249	16179
802406	15,38406866	0,022508785	277854,5
353719	15,23873046	0,036392706	196165

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

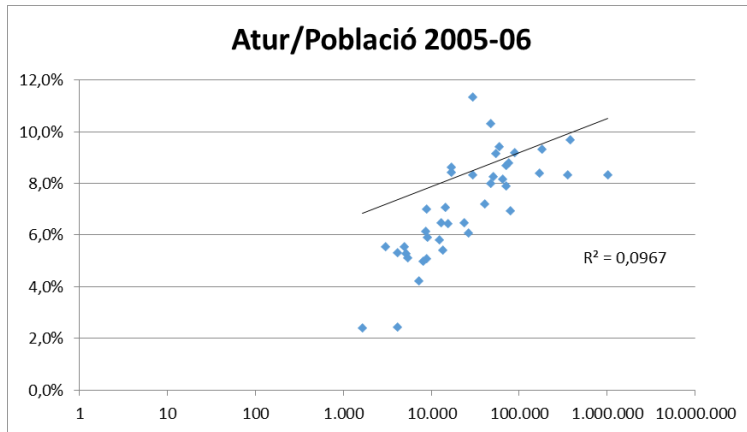
Càlculs IPAT Residus municipals durant el període 2015/2016

Població	A (Renda/Població)	T (/Renda/Població)	IPAT Residus
44.068	14,8122674	0,031076359	20285
136.384	12,92241759	0,062778773	110642
105.705	15,80790407	0,031313464	52324
20.428	12,83233797	0,036841142	9657,5
3.859	14,64343094	0,035065211	1981,5
117.361	14,83497073	0,03594274	62578
9.776	13,90282324	0,070353312	9562
173.143	15,93567745	0,028038697	77363
188.856	14,39380798	0,036442233	99063
78.378	12,5311567	0,041726611	40982,5
130.271	13,5481266	0,059205531	104493,5
802.520	17,69379392	0,025256832	358637,5
99.123	13,5268303	0,047808804	64103
2.205.803	19,12776889	0,023354413	985371,5
38.972	16,01123884	0,031363483	19570,5
17.719	13,589452	0,051646341	12436
20.201	14,51940498	0,036221495	10624
144.451	16,62834802	0,036012559	86501,5
19.121	13,10226976	0,028868971	7232,5
54.875	15,89929841	0,032439935	28303
181.667	15,86264979	0,026990478	77779
435.388	16,62505627	0,03277508	237237,5
13.106	15,37139478	0,036414628	7336
67.918	11,72781148	0,041262753	32867
38.472	13,04768403	0,031464	15794
153.471	16,22373282	0,026345325	65596,5
13.183	13,67287416	0,03473796	6261,5
6.908	13,61754488	0,04526948	4258,5
36.751	13,51738728	0,029587693	14698,5
31.371	15,60560709	0,030755969	15057
9.307	13,43161062	0,034053821	4257
22.086	14,34807118	0,031853174	10094
25.017	16,29096215	0,033525865	13663,5
22.352	13,92611399	0,028728478	8942,5
204.603	14,73664609	0,028269128	85236
165.648	13,5213193	0,048386683	108375,5
13.391	13,42080502	0,036345831	6532
249.689	14,74197502	0,040620265	149519,5
11.617	12,83351984	0,027557735	4108,5
35.821	13,50591832	0,033434581	16175,5
900.516	17,24181247	0,023288497	361589,5
399.036	16,60975451	0,027521353	182408,5

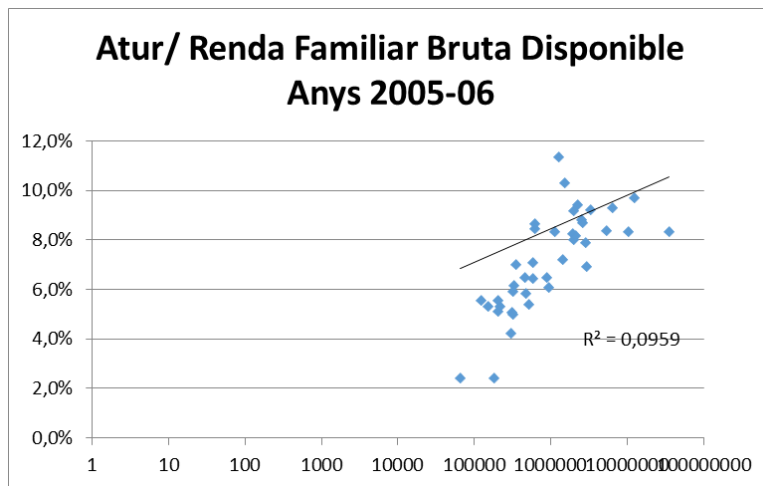
Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT.

Gràfiques Atur/ IPAT (Eix primari: Atur, eix secundari: Variable)

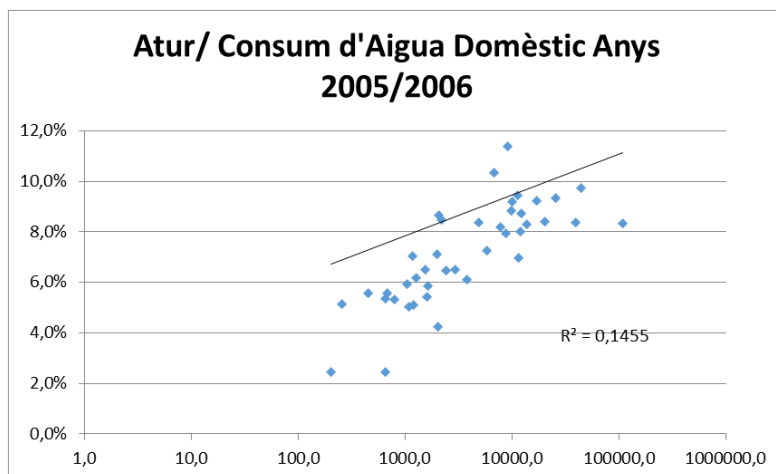
Anys 2005-2006



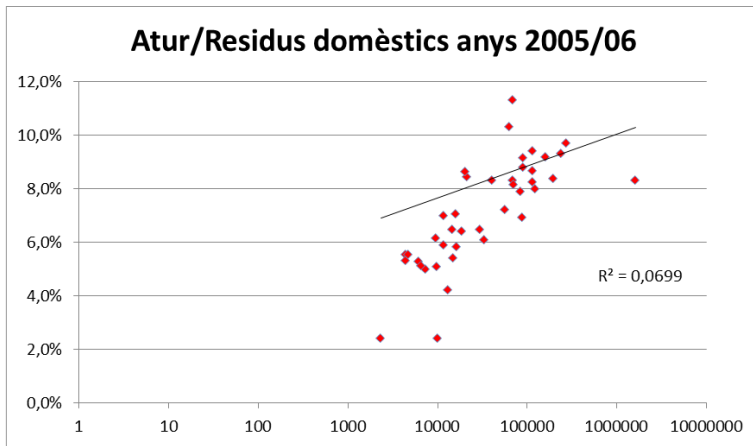
Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT



Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

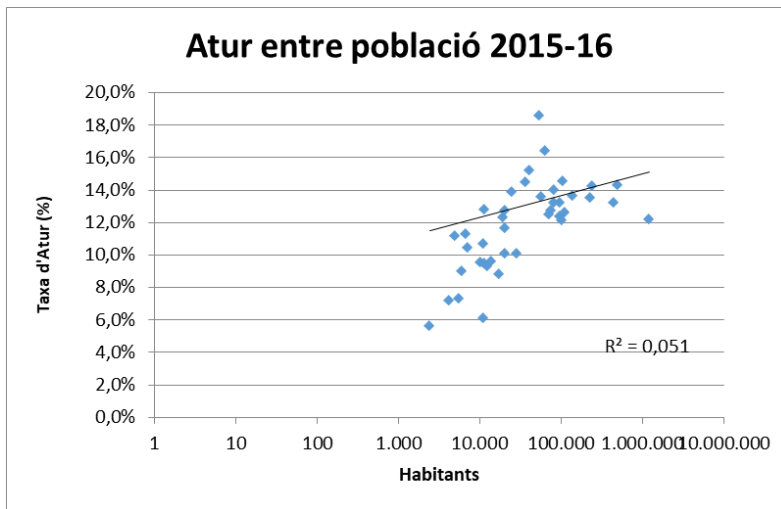


Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

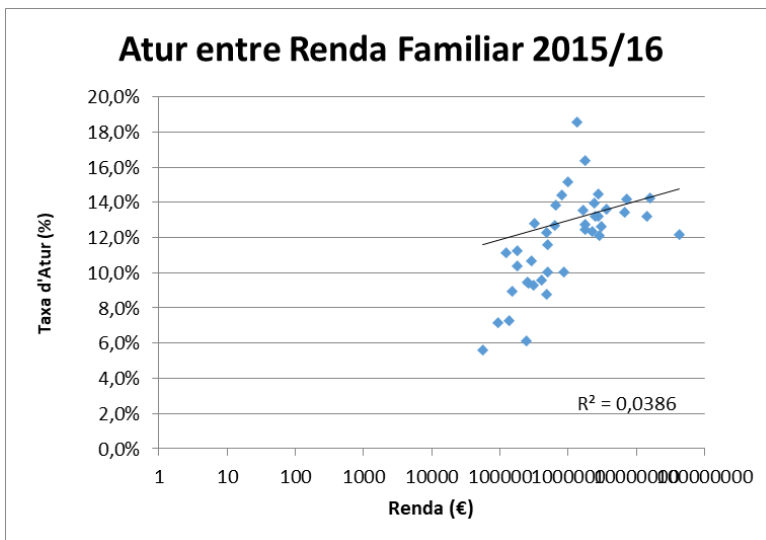


Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

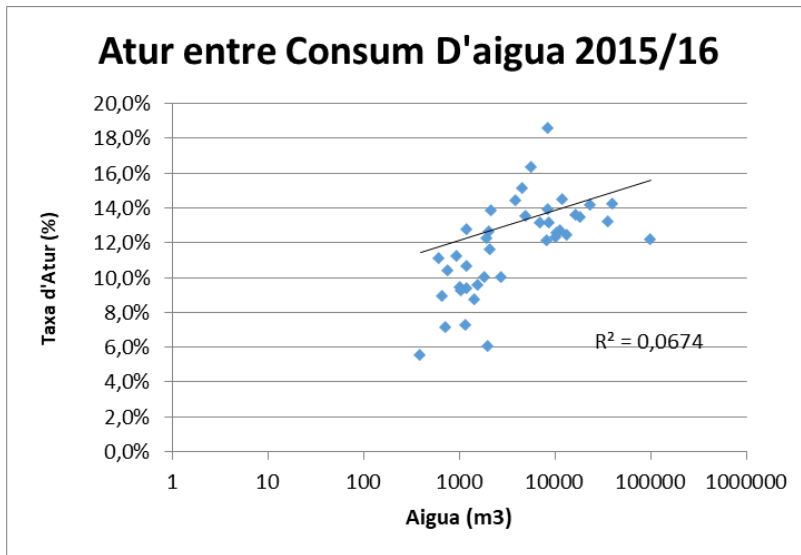
Anys 2015-2016



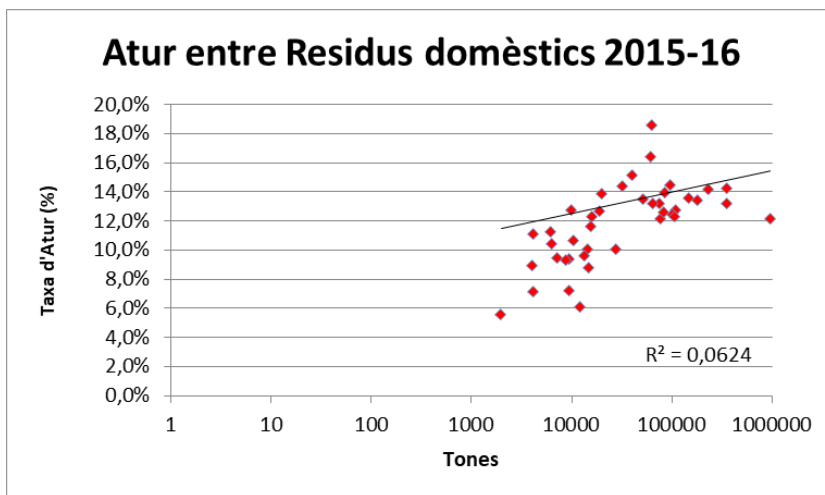
Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT



Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT



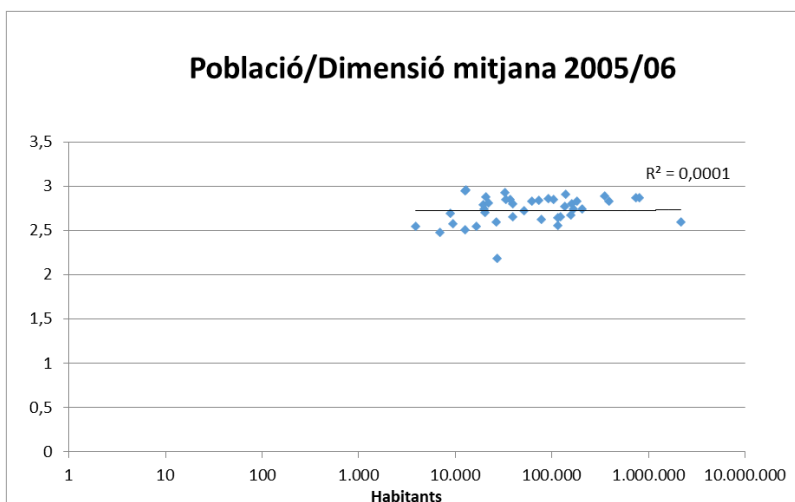
Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

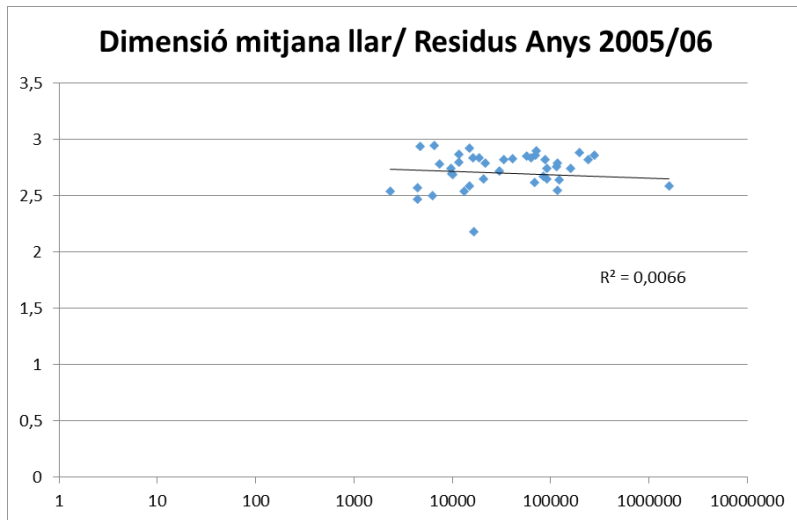


Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

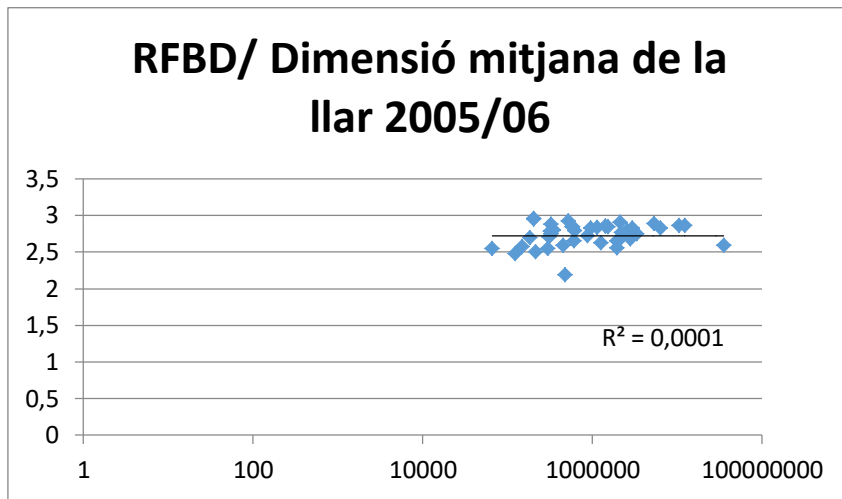
Grandària Mitjana de la Llar/IPAT (**Eix primari: Dimensió Mitjana, eix secundari: Variable**)

Anys 2005/2006

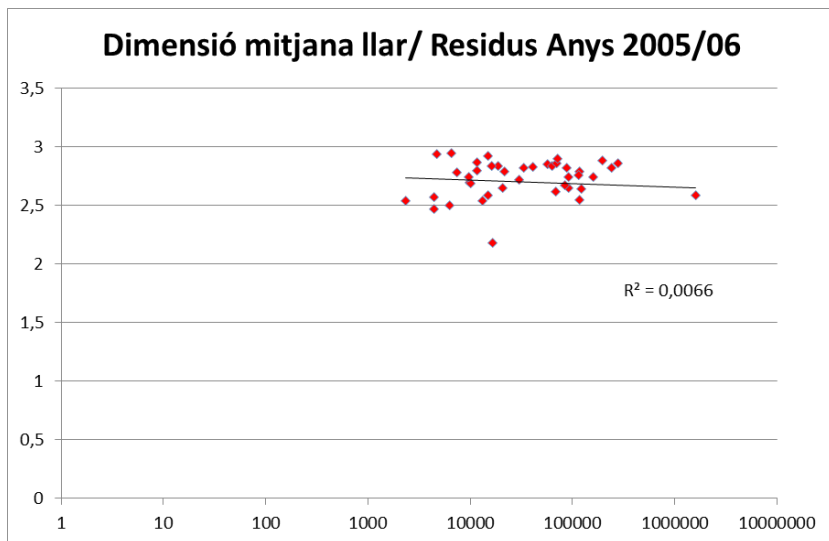




Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

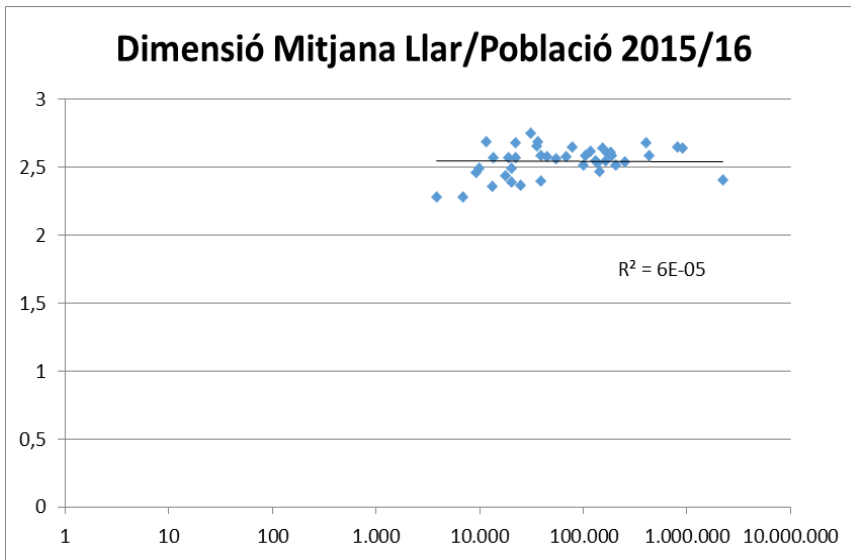


Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

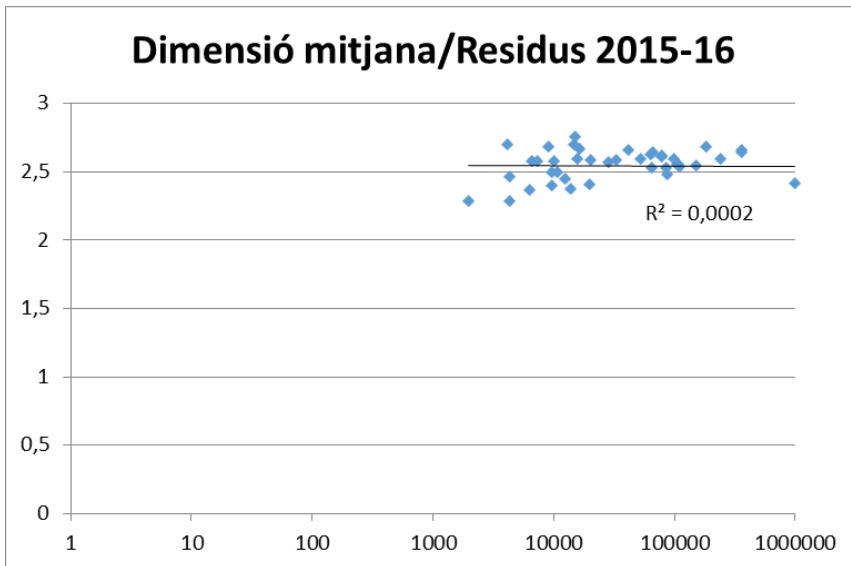


Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT

Anys 2015/2016



Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT



Font: Elaboració pròpia a partir d'IDESCAT