

Ester ROMEO GRINÓ

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

TREBALL DE FI DE MÀSTER

Dirigit pel Dr. Òscar Saladié Borraz

Màster interuniversitari en Anàlisi i Gestió del Territori:
Planificació, Governança i Lideratge Territorial



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

**Vila – seca
2016**

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

1. INTRODUCCIÓ	4
2. DADES I METODOLOGIA	25
2.1. Elements necessaris per al càlcul de la petjada ecològica	25
2.1.1. Sòl necessari per a produir energia	26
2.1.2. Sòl consumit en assentaments humans i infraestructures	29
2.1.3. Sòl d'ús habitual	30
2.1.4. Sòl de disponibilitat limitada	31
2.1.5. Petjada ecològica de Vila-seca	32
2.1.6. Dèficit ecològic, biocapacitat i petjada ecològica (gha)	32
3. ÀREA D'ESTUDI	34
4. RESULTATS	38
4.1. Sòl necessari per a produir energia	38
4.2. Sòl consumit en assentaments humans i infraestructures	43
4.3. Sòl d'ús habitual	46
4.4. Sòl de disponibilitat limitada	49
4.5. La petjada ecològica, el dèficit ecològic i la biocapacitat de Vila-seca	51
5. CONCLUSIONS	55
6. REFERÈNCIES	58
6.1. Bibliografia	58
6.2. Adreces d'Internet	61
7. ANNEXOS	62
7.1. Annex 1. Categories que determinen les dades de producció de béns manufacturats i industrials	62
7.2. Annex 2. Categories que determinen les dades de consum de sòl d'ús habitual o quotidià	71

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

1. INTRODUCCIÓ

Actualment existeixen un seguit de problemàtiques ambientals com ara la sobrepoblació, el canvi climàtic, la pèrdua de biodiversitat, l'escassetat d'aigua en algunes zones més desfavorides, l'acidificació dels oceans, la contaminació, la disminució de la capa d'ozó o la desforestació, que no s'han d'infravalorar. Aquests problemes han estat presents al planeta des de fa anys, però en les últimes dècades han augmentat considerablement generant conseqüències a la població i als essers vius que hi habiten.

Segons l'Agència Europea de Medi Ambient (AEMA), actualment la humanitat utilitza una quantitat de recursos equivalent a 1,4 vegades la capacitat de la Terra per poder-los produir en un any, el que significa que actualment necessitem 1,4 planetes Terra per viure. Si la tendència de la població segueix igual, i consumim en la mesura en que ho estem fent, d'aquí a deu anys podem arribar a necessitar fins i tot dues Terres per viure. Segons les previsions de l'informe *Revisió de les perspectives de població mundial* de l'Organització de les Nacions Unides (ONU), la població mundial superarà els 9.700 milions de persones l'any 2050. D'es d'ara el món ha de fer front a un gran repte; conciliar el desenvolupament econòmic i la millora del benestar de la població juntament amb la sostenibilitat i la cura del medi ambient.

Hom necessita terres fèrtils per produir els recursos que s'utilitzen a diari, i que cada vegada són més. L'ésser humà ha tingut sempre la facultat d'introduir canvis en la superfície terrestre, però en els últims anys aquests canvis estan sent desmesurats. Una causa d'aquests grans canvis ha estat l'increment de la població mundial, que s'ha duplicat des de l'any 1970. Actualment més de 7.300 milions de persones habiten el planeta; població que està repartida de manera desigual i irregular. Existeixen grans focus de concentració de població a tot el món on hi viuen dos terços de la població mundial, i per contra existeixen uns focus de despoblament on hi habita poca població. Els focus de concentració són el Sud i el Sud-est d'Àsia, l'Europa Occidental i la costa atlàntica als EEUU, mentre que es considera focus de despoblament els pols i les zones més fredes del planeta juntament amb les altes muntanyes com

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

l'Himàlaia o el Tibet i els deserts del Sàhara, entre altres. La tendència futura és un clar augment de la població que comportarà alhora un major nombre de persones que hauran de satisfer les seves necessitats i que consumiran un major nombre de recursos causant un major impacte sobre el medi. Tanmateix, tenir més població no té perquè ser sinònim de consumir més recursos; el consum de recursos està estretament lligat al nivell de vida de les persones, i en aquest sentit no té el mateix nivell de vida i per tant no consumeix la mateixa quantitat de recursos una persona que viu a l'Àfrica que una altra que viu a Europa o als Estats Units, els quals consumeixen un major nombre de recursos i de manera més insostenible. A més a més en els països desenvolupats s'està generant una expansió del sòl dedicat a usos que afavoreixen les activitats econòmiques com ara centres recreatius, turístics o d'oci, que suposen una alteració de l'entorn, mentre que en els països no desenvolupats s'inverteix en guanyar i augmentar la quantitat de terres fèrtils per conrear.

La utilització incontrolada i a vegades desmesurada dels recursos de què disposem, ja siguin matèries primes, l'aigua, la vegetació, el sòl i altres recursos naturals, siguin renovables o no renovables, s'han de preservar. Cal ser conscient de que, tot i disposar-ne en l'actualitat, els recursos són finits. En el cas del carbó, si es manté el ritme de consum actual, hi ha reserves per força anys però mentre que en alguns països desenvolupats s'utilitza cada vegada menys degut a les grans emissions de contaminants i les pressions del protocol de Kyoto, en d'altres el consum d'aquest recurs està augmentant. En el cas del petroli per exemple, el consum augmenta cada any un 2%, i tot i que es descobreixin noves reserves de petroli, els problemes de subministrament apareixeran d'aquí a unes dècades (Doménech, 2007).

També s'ha de tenir en compte que la generació de residus és cada vegada major, i que d'alguna manera la terra ha d'assimilar aquesta quantitat de residus generats. En el cas de Catalunya, durant el període 2000-2008 la quantitat de residus municipals generats va augmentar un 23% (Saladié i Oliveras, 2010). Igual que la quantitat de recursos que s'utilitzen, els residus que es generen també estan estretament lligats al nivell de vida de les

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

persones; a major nivell de vida, major quantitat de residus generada. Aquests residus generats presenten impactes sobre el medi ambient com ara males olors, un impacte visual negatiu, l'aparició de determinats essers vius, com ara els rosegadors, el fum i els gasos contaminants sorgits de la crema de residus, etc. La principal solució a aquest problema no passa només per fer una bona i adequada gestió dels residus, sinó per conscienciar a la població de la necessitat de reduir la quantitat de residus generada.

Per la seva banda, l'aigua és un recurs natural totalment imprescindible per la vida humana i s'utilitza en totes les activitats econòmiques, ja sigui per consum agrícola, urbà, industrial o com a font d'energia, per donar-li un ús recreatiu, turístic, etc. L'augment de la població ha comportat un augment del consum d'aigua que ha augmentat en els últims 60 anys i en major mesura a Àsia, Amèrica del Nord i a Europa, i a la vegada la disponibilitat d'aigua en cada continent és molt diferent i no és proporcional a la quantitat de població que hi viu.

El menjar que consumim a diari, l'aigua embotellada que comprem o la roba que vestim són productes que es fabriquen a partir de recursos naturals que s'extreuen de la Terra i els humans transformem. Per tal de contrarestar les accions que hem realitzat fins a dia d'avui i que han tingut conseqüències en el medi, hauríem de canviar el nostre estil de vida, el nostre nivell de vida, i ser més sostenibles per protegir els recursos i els ecosistemes. Les conseqüències de l'augment del consum ja són visibles i evidents; espais i espècies en perill d'extinció, escassetat de recursos hídrics o l'augment del canvi climàtic en són alguns exemples. La solució passa per trobar un equilibri entre els objectius socials, ecològics i econòmics, vivint dins els nostres límits ambientals i garantint una societat més justa.

El fet de ser més sostenibles implica certes estratègies, que ja des de mitjats del segle XX preocupaven a una part de la població. L'any 1987 es va definir a la Comissió Mundial de Medi Ambient de l'ONU què era el desenvolupament sostenible, tot i que molt abans ja se'n havia fet referència en diversos informes, programes i conferències.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Algunes de les representacions més significatives on apareixia el desenvolupament sostenible i hi tenia certa rellevància van ser la creació del Club de Roma l'any 1968, el programa l'Home i la Biosfera de l'Organització de les Nacions Unides per l'Educació, la Ciència i la Cultura (UNESCO) des de 1970 aproximadament, l'informe "Els límits del creixement" o informe Meadows i la cimera d'Estocolm l'any 1972, la cimera mundial sobre l'alimentació el 1974, la primera conferència mundial del clima organitzada per l'Organització Meteorològica Mundial (OMM) l'any 1979, l'informe "Global 2000" l'any 1980, la creació de la Comissió Mundial de Medi Ambient i Desenvolupament (CMMAD) de l'ONU el 1983 o l'anomenat informe "El nostre futur comú", l'any 1987 on es va definir el desenvolupament sostenible.

Altres exemples destacats que fan referència al desenvolupament sostenible, són la conferència europea sobre el desenvolupament sostenible l'any 1990, la conferència de les Nacions Unides per al medi ambient i el desenvolupament o cimera de la terra (Rio de Janeiro) l'any 1992, seguit de Rio + 5 a Nova York el 1997, Rio +10 a Johannesburg el 2002 i Rio +20 a Rio de Janeiro el 2012, També cal mencionar la carta d'Aalborg el 1994, la cimera mundial sobre el desenvolupament social el 1996, el protocol de Kyoto el 1997, la cimera del mil·lenni de les Nacions Unides l'any 2000, la cimera de Copenhaguen l'any 2009 o la conferència sobre canvi climàtic el 2015 a París.

Després de la definició, per part de l'informe Brundtland, del desenvolupament sostenible com aquell desenvolupament que fa front a les necessitats de les persones en l'actualitat, sense comprometre la capacitat de satisfer les necessitats de les generacions futures, hem d'entendre la sostenibilitat com una meta, un objectiu a aconseguir, però també com un procés en el qual tots els països hi han de participar.

La sostenibilitat se sustenta en quatre vèrtexs, pilars o aspectes, que són l'aspecte ambiental, l'econòmic, el social i la governança. S'ha de considerar una gestió integral i planificada dels elements econòmics, socials i culturals i dels processos ecològics necessaris per la conservació del medi ambient, respectant, conservant i fent un us racional dels elements. Les activitats

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

humanes suposen un impacte sobre el medi natural, el medi econòmic i el medi social, i aquests tres aspectes han de determinar un acord en cada comunitat per trobar un equilibri que serà sinònim de sostenibilitat.

Garantir un ús adequat i racional dels recursos naturals, respectant la capacitat de càrrega dels ecosistemes, pensant en l'actualitat i en el futur, així com respectar la diversitat ecològica són alguns dels objectius de l'àmbit ambiental per aproximar-se a la sostenibilitat. Per la seva banda, garantir la qualitat de vida i poder satisfer les necessitats bàsiques de les persones en l'actualitat i en el futur, i assegurar que els beneficis econòmics es reparteixen de manera justa i equitativa en tota la població són alguns dels objectius que porten a l'aspecte econòmic a apropar-se a la sostenibilitat. Per últim, els objectius de l'aspecte social per l'aproximació a la sostenibilitat són, entre altres, el respecte a la diversitat cultural, l'increment de la participació ciutadana en aspectes rellevants o la promoció de transformacions i canvis en patrons culturals o de consum que en definitiva són favorables a la sostenibilitat.

En el moment en que existeix un desenvolupament econòmicament viable, socialment equitatiu i respectuós amb el medi ambient ens trobarem davant del desenvolupament sostenible.

Existeixen també alguns principis que regeixen el que entenem per desenvolupament sostenible. Segons va indicar Doménech (2007) els principis bàsics del desenvolupament sostenible són els següents, tot i que podríem trobar-ne alguns de diferents en funció dels autors.

- *Principi de sostenibilitat: arrel de l'Informe Brundtland, el desenvolupament sostenible es defineix com el tipus de desenvolupament que satisfà les necessitats de les generacions actuals sense posar en perill les possibilitats de desenvolupament de les generacions futures.*

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

- *Principi d'equitat: principi segons el qual cada persona té dret, tot i que no obligació, a fer ús de la mateixa quantitat d'espai ambiental (energia, matèries primeres no renovables, terres agrícoles, boscos, capacitat d'absorció de CO₂, etc.).*
- *Principi de precaució: segons el qual s'estableix la conveniència de prendre mesures abans de tenir la seguretat de que es produiran determinats efectes, degut a la gravetat i l'alta probabilitat d'aquests.*
- *Principi de responsabilitat diferenciada: principi segons el qual les obligacions que un país ha d'assumir s'establiran d'acord amb la seva responsabilitat en el problema i el seu grau de desenvolupament.*
- *Principi de "qui contamina paga": principi segons el qual les causants de perjudicis o d'un atemptat al medi ambient han de respondre econòmicament de les mesures per la seva correcció.*

A més a més, actualment existeixen molts indicadors de sostenibilitat que s'utilitzen per mesurar com de sostenibles som, o quina és la quantitat de sostenibilitat de què gaudim i mesuren també quin és el mal que fem al medi ambient i als recursos naturals d'aquest medi ambient. Els indicadors serveixen per a que es puguin prendre decisions correctes en relació a un tema concret que s'està estudiant, per tenir un cert control del que està passant i per prendre mesures correctores en cas de que sigui necessari. Així doncs, els indicadors no són l'objectiu sinó que són l'eina que ens permetrà avaluar una gestió o una realitat i alhora han de ser precisos per donar el màxim grau de detall d'allò que s'estudia. Tanmateix, els indicadors són unes unitats de mesura que ens permeten fer un seguiment i una avaluació de manera periòdica d'unes variables a través del seu comportament. Els indicadors es van començar a utilitzar per Nacions Unides com a sistema que permetés estimar avenços en el

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

camp del desenvolupament, ja que aquest desenvolupament sostenible resulta difícil d'avaluar pel fet que és força ambigu. Existeixen diferents tipus d'indicadors de sostenibilitat, com ara els que calculen el consum energètic, les emissions de gasos efecte hivernacle, el consum d'aigua, la producció de residus urbans, industrials, nuclears i perillosos, l'emissió de metalls pesats, els canvis en els usos del sòl, la intensitat de l'ús dels recursos hídrics o dels recursos forestals, etc.

Els indicadors han de ser vàlids, el que significa que han de ser rellevants; que la informació que ens aportin sigui imprescindible per informar, controlar, avaluar i prendre decisions. També han de ser pertinents, que allò que vol expressar l'indicador sigui clar, adequat per allò que es vol mesurar i que pugui ser aplicat en diferents espais temporals. Han de ser objectius i que s'ha de poder avaluar la seva fiabilitat. També han de ser inequívocs, no es poden contraposar les interpretacions i finalment els indicadors han de ser accessibles, fàcils de calcular i també d'interpretar (Banc Públic d'Indicadors d'Espanya).

Segons la naturalesa dels indicadors podem distingir indicadors d'economia, d'eficàcia, d'eficiència, d'efectivitat, d'equitat, d'excel·lència, d'entorn i d'evolució sostenible. Segons l'objecte a mesurar tenim indicadors de resultat, de procés, d'estructura i estratègics. Finalment, segons l'àmbit d'actuació trobem indicadors interns i externs.

L'ocupació urbana del sòl total, la superfície agrícola, el desplaçament i la mobilitat de la població, la producció de residus municipals, la producció local d'energies renovables, el consum final d'energia, l'estimació de l'emissió de gasos que contribueixen a l'efecte hivernacle, l'evolució de la qualitat de l'aigua dels aqüífers i la concentració ambiental de contaminants atmosfèrics són alguns dels indicadors de sostenibilitat que es poden calcular; existeixen uns indicadors d'ecoeficiència i també uns indicadors físics, i el més destacat, la petjada ecològica. Al llarg del present estudi es realitza l'aproximació al càlcul d'un indicador integrat que mostra el grau de sostenibilitat de manera clara i significativa, la petjada ecològica.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

La capacitat de càrrega és la superfície biològicament productiva de què disposa un territori per produir allò que es consumeix i alhora absorbir els residus que generem. La capacitat de càrrega ens permet conèixer quins són els límits del nostre consum i també quins són els recursos naturals als què podem accedir. Per tant, a cadascú de nosaltres ens “pertany” una porció de terreny per cobrir les necessitats, però en el moment en el que utilitzem més terreny del que teòricament ens pertoca, ens tornem insostenibles i apareix el concepte de dèficit ecològic.

El dèficit ecològic es produeix quan el nivell de consum de recursos i de generació de residus excedeix la producció de la superfície de la qual es disposa i ens indica si un territori és o no autosuficient. També es pot definir com la diferència entre la petjada ecològica i la capacitat de càrrega; per tant, si la petjada ecològica és major que la capacitat de càrrega el territori presentarà un dèficit ecològic, i si pel contrari, la petjada ecològica és igual o menor a la capacitat de càrrega el territori serà autosuficient.

Segons Rees i Wackernagel (1996), la petjada ecològica és una eina contable que permet estimar el consum de recursos i els requeriments d'absorció dels residus d'una població definida, o d'una economia en termes de la corresponent àrea de terra productiva. Amb el càlcul de la petjada ecològica es pretén trobar l'equivalent territorial en Ha o en Km² del volum de tones de recursos que es consumeixen i de residus que es generen en una determinada població.

L'anàlisi de la petjada ecològica es pot entendre com una eina de tipus quantitatiu que ens permet obtenir el valor aproximat del consum de recursos i la capacitat d'absorció de residus d'una població. Tanmateix, la petjada ecològica tendirà a ser un indicador proporcional a la població i al consum de recursos d'aquesta població.

La petjada ecològica està estretament lligada al dèficit ecològic, i alhora deixa delimitades quines són les responsabilitats de cadascú en el desequilibri ambiental. A més a més, té la capacitat d'integrar tots els impactes ambientals,

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

l'estat de l'ecoeficiència, la petjada social i també la petjada cultural. És per tot això que és l'indicador físic més important i que podria ser l'indicador per excel·lència de la nova era de la globalització. Amb aquest indicador calculem el consum de recursos, les hectàrees què necessitem per produir o per viure, i aquestes hectàrees es poden comparar amb la capacitat de càrrega. Aquest nou concepte introduït sorgeix de la necessitat de conèixer quina és la quantitat de territori de què disposa una població.

Wackernagel i Rees (1996) van ser els pioners en calcular l'àrea ecològicament productiva necessària en un territori concret per generar recursos i assimilar residus. Aquest càlcul es tradueix en un indicador que ens permet saber quins són els efectes de la població i el malbaratament i la utilització dels recursos sobre el territori. L'indicador proposat en el seu llibre *Our Ecological Footprint* va ser la petjada ecològica. Tot i que ells van establir la metodologia de càlcul, anteriorment, ja l'any 1967 s'havia calculat quina era la superfície de la Terra que necessitava cada habitant pel seu manteniment.

Des de la definició de la petjada ecològica fins avui han sigut molts els països i les ciutats que han decidit calcular la seva petjada ecològica per tal de controlar la situació actual i poder millorar-la per beneficiar a tota la població. Al llarg dels anys es publiquen resums dels comptes de l'any corresponent, en els quals es promou una economia sostenible, s'assegura el benestar humà, la disminució de la pressió sobre els ecosistemes, la metodologia de càlcul, els resultats globals i regionals, les limitacions del mètode etc; es calcula la petjada ecològica de diferents països. La xarxa de petjada global publica uns comptes nacionals de la petjada de més de 200 països, als quals motiva per a que facin el càlcul i els ajuda a crear oportunitats, a nivell nacional, d'aplicació de polítiques de petjada ecològica.

A nivell mundial, actualment és necessita més d'una terra cada any per satisfer les nostres necessitats, o el que és el mateix, que la terra necessita un any i mig per regenerar tot allò que utilitzem. Si la tendència de la població i de consum segueixen igual en menys de 20 anys necessitarem dues terres per viure.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Pel que fa a les dades de petjada ecològica, existeixen diferències entre països, que no depenen únicament del total de la població del país sinó del nivell de vida i del ritme de consum dels habitants d'aquell país.

En el primer lloc del rànquing hi ha Luxemburg, que és el país on es presenta el valor més elevat de petjada ecològica amb un valor de 15,8 gha per càpita; seguit de Luxemburg hi ha Austràlia amb un valor de 9,3 gha per càpita i en tercera i quarta posició hi trobem Estats Units i Canadà, on cada habitant necessita 8,2 gha (Figura 1).

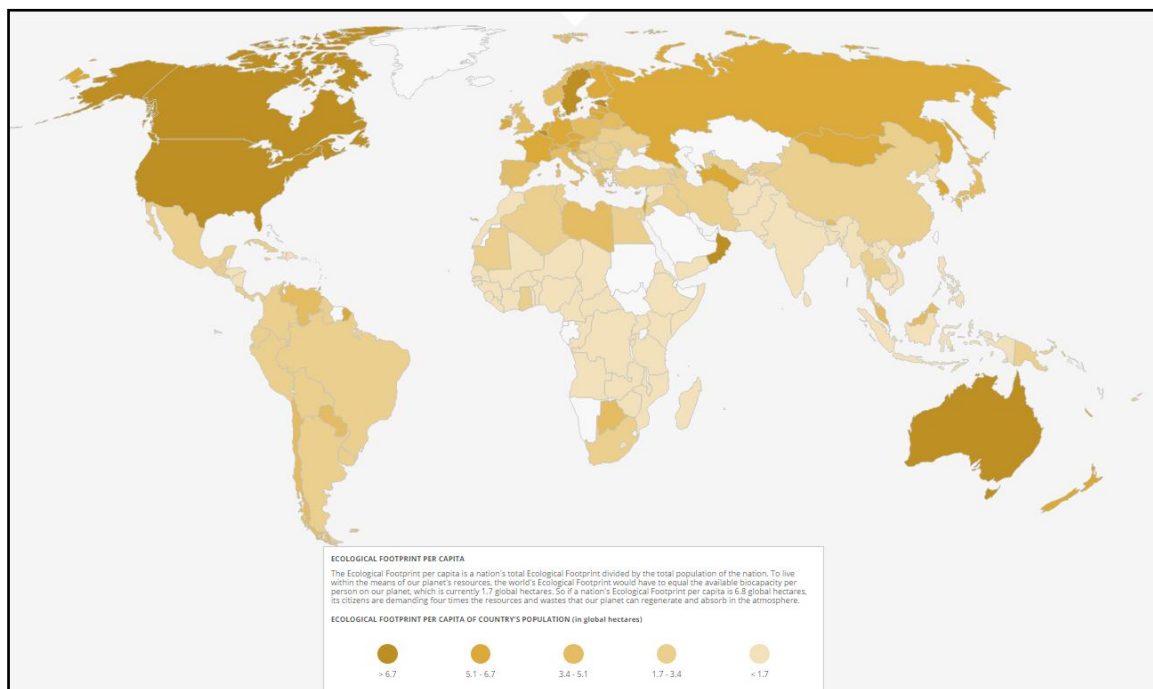
Espanya, per la seva banda, es troba en la posició número 48 dels 150 països¹ que figuren al llistat de petjada ecològica de la xarxa de petjada global. Si fem la comparació entre Espanya i els països veïns i/o els països relativament propers, d'Europa, el valor de la petjada ecològica és menor a Espanya que a la resta de països. Mentre que la petjada d'Espanya és de 3,7 gha per càpita, la de Portugal és de 3,9 gha, la d'Itàlia de 4,6 gha, la del Regne Unit de 4,9 gha, la de França de 5,1 gha, seguit d'Alemanya amb 5,3 gha, Irlanda amb 5,6 gha, Suïssa amb 5,8 gha, Bèlgica amb 7,4 gha.

Per contra, Haití, Timor-Leste i Eritrea són els països on els habitants necessiten menys hectàrees per satisfer les seves necessitats; 0,6 gha, 0,5 gha i 0,4 gha respectivament. La unitat de representació de la petjada ecològica, l'gha, és l'equivalent a la capacitat productiva d'una hectàrea de Terra de producció mitjana mundial.

¹ No existeixen dades de tots els països del món

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Figura 1. Petjada ecològica mundial



Font: Global Footprint Network

Els resultats de la petjada ecològica per càpita demostren realment que la quantitat d'hectàrees que es necessiten no es determinen simplement a partir de la quantitat de persones que viuen en un país en qüestió, sinó que hi juga un paper molt important el nivell de vida d'aquestes persones. A la pràctica es pot demostrar aquest fet, per exemple, comparant dos països com ara Portugal i Haití, que l'any 2012 tenien un total de població similar, 10.604.000 i 10.174.000 respectivament, però que per contra presentaven uns valors de petjada ecològica molt dispars, 3,9 gha i 0,6 gha respectivament.

Per una altra banda trobem la biocapacitat, que és la superfície (Ha) de terra disponible per un determinat nivell de producció, o el que és el mateix, la superfície biològicament productiva disponible. És la suma de la superfície de terreny productiu de cultius, de pastures, de boscos, de mar, de superfície artificialitzada i de l'àrea d'absorció de CO₂.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

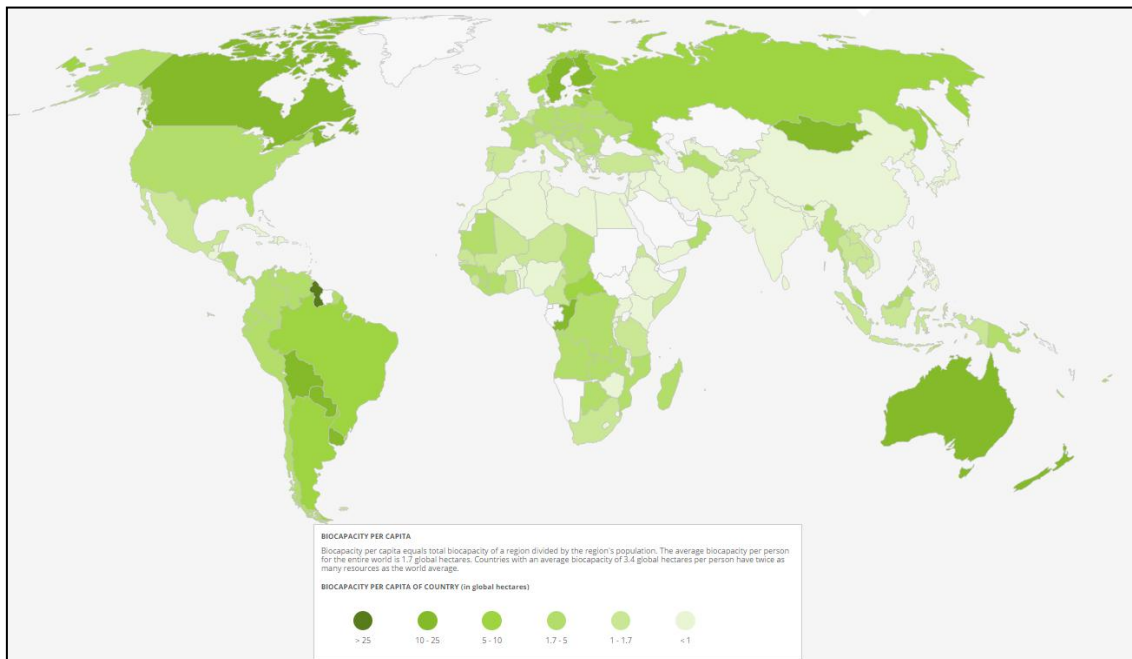
A la Figura 2. apareixen representats els valors de biocapacitat de cada país, dels 150 que analitza la xarxa de petjada global. El país amb un valor més alt de biocapacitat és Guyana amb 66,6 gha per càpita, seguit de Bolívia amb 16,7 gha i d'Austràlia amb 16,6 gha. Espanya es troba en la posició número 84, amb 1,3 gha l'any 2012; valors iguals que a Regne Unit, Suïssa, Eritrea, Somàlia, Mèxic, Indonèsia, Sèrbia o Kirguizistan. Els països amb menor biocapacitat són Jordània, Reunió i Singapur amb valors de 0,2 gha, 0,2 gha i 0,1 gha respectivament. En general, l'anàlisi de la biocapacitat a escala nacional demostra que més de la meitat de la biocapacitat mundial es troba entre les fronteres de només 10 països, que són Brasil, Xina, EEUU, Rússia, Índia, Canadà, Austràlia, Indonèsia, Argentina i França.

Aquests valors prenen sentit quan els comparem amb la petjada ecològica. Si la petjada ecològica és major que la biocapacitat el país presenta un dèficit ecològic, i per contra, si la petjada ecològica és més petita o igual que la biocapacitat el país presenta un excedent ecològic. En el cas concret d'Espanya la petjada ecològica és de 3,7 gha i la biocapacitat d'1,3 gha, per tant és un país que presenta un dèficit ecològic de 2,4 gha. A la Figura 3. apareixen representats de color verd els països que tenen excedència ecològica i en color vermell els que presenten dèficit. Es representa en quin percentatge la biocapacitat supera a la petjada ecològica o al contrari, en quin percentatge la petjada ecològica supera a la biocapacitat.

La biocapacitat d'Eritrea, per exemple, supera en un 160% la seva petjada ecològica i Timor-Leste un 150%. Per contra, la petjada ecològica supera a la seva biocapacitat en un 16.000% i Israel en un 1.700%.

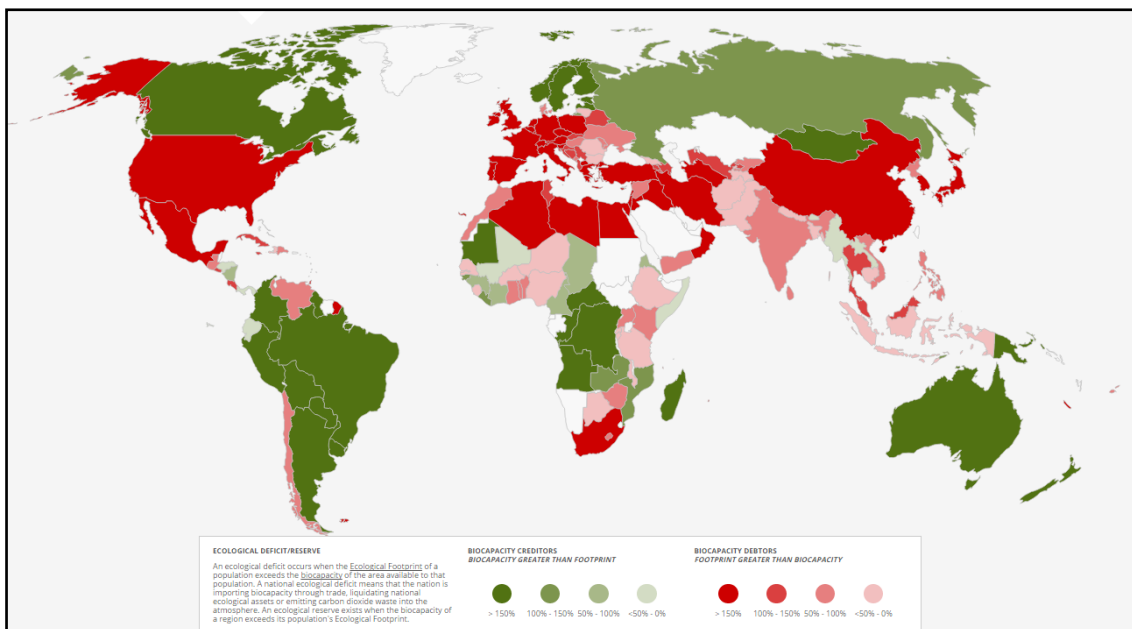
Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Figura 2. Biocapacitat mundial



Font: Global Footprint Network

Figura 3. Excedència i dèficit ecològic

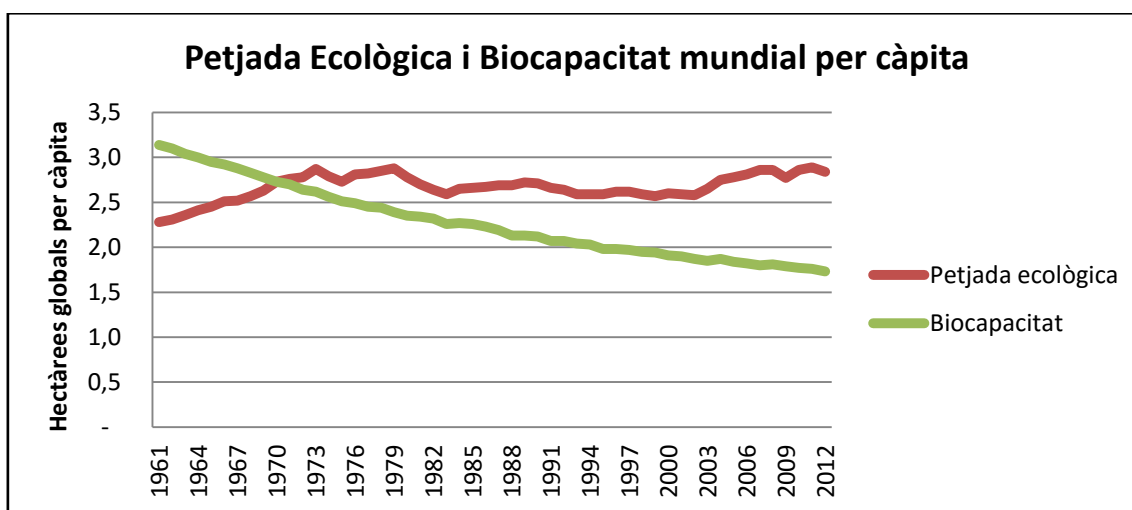


Font: Global Footprint Network

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Durant els anys setanta la població mundial va començar a consumir recursos més ràpid del que els ecosistemes podien regenerar-se i també van començar a alliberar més CO₂ del que l'atmosfera i els ecosistemes en general poden absorbir. Aproximadament cap al 1977 la humanitat va traspasar el llindar en el que la petjada ecològica i la biodiversitat de la Terra estaven en equilibri; la petjada ecològica va superar la biocapacitat. Aquest traspàs s'anomena translimitació ecològica (Figura 4), i des d'aquell moment no ha disminuït. Tot i que fins als anys 2000 – 2003 semblava que la tendència era a reduir-se la petjada ecològica, la realitat és que l'augment d'aquesta no ha cessat. L'any 2007, per exemple, la petjada ecològica de la població de tot el món era de 18.000 milions d'hectàrees globals, mentre que la biocapacitat de la Terra només era de 11.900 milions d'hectàrees globals. Això significa que la petjada ecològica del 2007 excedia en un 50% la biocapacitat de la terra, o el que és el mateix que existia una translimitació ecològica del 50%. En aquell moment, la Terra necessitava un any i mig per regenerar els recursos renovables que la població havia utilitzat, durant aquell any, i també en absorbir el CO₂ expulsat a l'atmosfera. La biocapacitat per persona no és igual a tot el món; l'any 2007 el país amb més biocapacitat va ser Gabon, seguit de Bolívia, Mongòlia, Canadà i Austràlia.

Figura 4. Evolució de la Petjada Ecològica i la Biocapacitat



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Global Footprint Network

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Actualment la població està consumint els recursos naturals a una major velocitat de la que es poden regenerar els ecosistemes, i es continua alliberant una quantitat de CO₂ major de la que es pot absorbir. L'any 2030, si volem mantenir el consum de recursos naturals i els ecosistemes han d'absorbir el CO₂ que expulsem, necessitarem dos planetes Terra per viure. Per poder calcular els futurs canvis de la petjada ecològica i de la biocapacitat, la xarxa de petjada global va crear una calculadora d'escenaris de la petjada² que utilitza dades sobre la població, sobre l'ús de la terra i de la productivitat, dades sobre l'ús d'energia, la dieta i el canvi climàtic.

Per contrarestar aquests valors tant elevats de petjada ecològica es preveu, per l'any 2050, que el que s'hauria de fer és augmentar la biocapacitat de la Terra, recuperant terres degradades i augmentant la productivitat de les terres marginals amb la restauració de boscos i les plantacions en zones degradades. Augmentar aquesta productivitat és clau per augmentar la biocapacitat, però els experts preveuen que el canvi climàtic i les seves conseqüències sobre el medi faran que la rendibilitat dels conreus i la productivitat no augmenti.

Els càlculs de petjada ecològica són diversos. L'any 2005 l'EPA de l'Estat de Victòria va encarregar a Global Footprint Network i a la Universitat de Sidney una avaluació sòlida de l'estat de la petjada ecològica de Victòria, amb l'objectiu de calcular la petjada amb dos mètodes diferents i avaluar les fortaleeses i les debilitats de cada enfocament per fer els mètodes compatibles i coherents. Els resultats de la petjada ecològica d'Austràlia eren, segons dades de l'any 2001, de 7,7 gha per càpita, mentre que la petjada ecològica de l'estat de Victòria era de 8,1 gha per càpita.

Suïssa, va ser un dels primer països del món, l'any 2006, en publicar un informe detallat dels comptes nacionals de la petjada ecològica del país, que portava per títol *La petjada ecològica de Suïssa*. L'estudi en qüestió va comptar amb la col·laboració d'un institut de recerca, que va comparar les dades de la

² Utilitzat per primera vegada per l'informe "Visión 2050", del Consell Empresarial Mundial pel Desenvolupament Sostenible (WBCSD, 2010).

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

xarxa de petjada global amb les dades que utilitza l'Oficina Federal d'Estadística, i van ajudar a millorar els càlculs de la petjada ecològica de la resta de països. L'any 2012, la petjada ecològica de Suïssa era de 5,8 gha per càpita, mentre que la biocapacitat era de 1,3 gha per càpita.

Des de que el 2006 s'anunciés que els Emirats Àrabs era el país amb una major petjada ecològica (unes 12 gha per càpita), el govern, junt amb altres organitzacions es van unir per tal de poder assegurar un futur sostenible per a la població i intentar comprendre els impactes del seu nivell de vida no només al seu país sinó al conjunt del planeta. Actualment encara se segueixen fent reunions en les quals es posen de manifest les dades que es tenen i on es parla dels problemes que un desenvolupament poc sostenible suposa per a ells. L'any 2013 la petjada ecològica del país era de 4,5 gha per càpita.

El 2007, el departament de medi ambient, alimentació i afers rurals del Regne Unit encarregà a una consultora un estudi sobre la petjada ecològica del país i la seva evolució des de l'any 2004. Aquest estudi va servir per avaluar quina és la utilitat de la petjada ecològica a l'hora de fer política. La petjada ecològica segons dades del 2006 era de 5,6 gha per càpita, mentre que l'any 2012 havia disminuït posicionant-se en un valor de 4,9 gha per càpita.

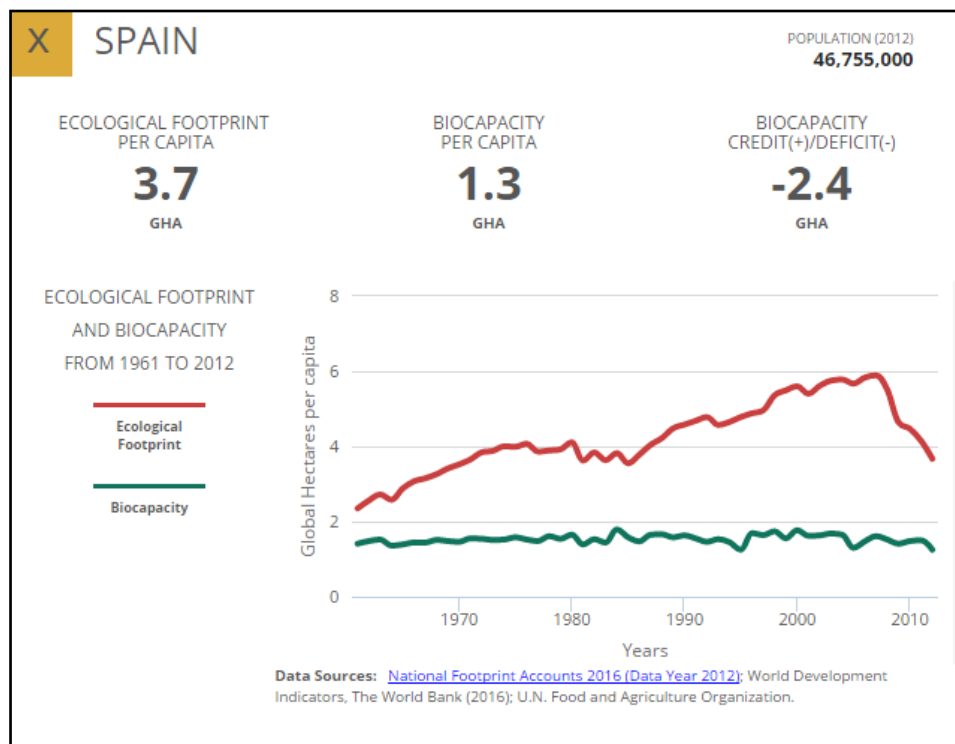
L'any 2008 el ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marítim del govern d'Espanya va completar un informe titulat "*Análisis de la Huella Ecológica de España*" que se centrava en la petjada ecològica i el dèficit ecològic a Espanya, i a les comunitats autònomes i en calcular escenaris i dissenyar estratègies per reduir la petjada ecològica del país. Els resultats obtinguts en aquest informe amb dades de l'any 2005 van constatar que la petjada ecològica d'aquell any va ser de 6,4 gha per càpita, la biocapacitat d'Espanya per aquell any va ser de 2,4 gha per càpita i que el dèficit ecològic d'Espanya per al 2005 va ser de 4 gha per càpita.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

La petjada ecològica a Espanya ha patit un augment des de l'any 1995 fins al 2005 d'un 19%, el que significa que l'any 2005 cada persona a Espanya necessitava 6,4 gha de territori productiu per satisfer les seves necessitats. Tot i el continu creixement de la petjada, les dades demostren que a partir de l'any 2007 els valors d'hectàrees per càpita disminueixen, fins a arribar, l'any 2012, als mateixos valors que teníem l'any 1985. Mentrestant, els valors d'hectàrees globals per càpita de la biocapacitat es mantenen, relativament, al llarg dels anys (Figura 5).

En el cas d'Espanya, la petjada energètica presenta una clara tendència a l'alça que només en època de crisi es veu més controlada. Els components que més afecten als valors de la petjada són els relacionats amb el consum energètic, igual que els components de la pesca i les pastures també presenten increments relatius rellevants, que es compensen amb la disminució dels valors relacionats amb els cultius.

Figura 5. Petjada ecològica a Espanya



Font: Global Footprint Network

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

A Perú, el ministeri de Medi Ambient creat recentment, va prioritzar algunes de les seves tasques, sent el càlcul de la petjada ecològica i de la biocapacitat un dels prioritaris ja que creuen en l'importància de l'existència d'indicadors que proporcionin informació sobre l'estat actual del país. Es tracta d'un país molt diversificat biològicament parlant, i que en els últims anys ha experimentat un creixement econòmic i una reducció de la pobresa mai vistos abans. Tot i això, les limitacions del país en quant a recursos com ara l'aigua o la desnutrició crònica segueixen sent vigents. La petjada ecològica del país ha passat de 1,54 gha per càpita l'any 2007 a 2,3 gha per càpita el 2012.

L'any 2009, el govern d'Equador, junt amb la xarxa de petjada global van posar en marxa un projecte d'investigació ja que una de les característiques del país era que la riquesa natural era superior a les activitats humanes i a les emissions de CO₂ que s'havien d'absorbir, i degut a que la demanda nacional de recursos i de serveis ecològics s'havia vist augmentada van decidir efectuar el càlcul de la petjada ecològica i de la biocapacitat. Així doncs, la petjada ecològica d'Equador va passar d'1,53 gha per càpita l'any 2008 a 1,62 gha per càpita el 2009; l'augment del valor de la petjada no es deu a l'augment de la població d'un any respecte a un altre, sinó que es deu a la creixent demanda de recursos per persona.

En el cas del Japó a més a més del que ja representa el càlcul de la petjada ecològica per a la investigació, aquesta és un element bàsic en el seu pla ambiental. La petjada s'utilitza també per informar i educar a la població sobre quina és la tendència de la demanda de recursos i és en l'informe de la petjada de l'any 2009 en el què s'hi inclouen les àrees de major demanda de recursos i s'ofereixen recomanacions per fer-ne front. La petjada ecològica l'any 2006 era segons l'informe de 4,1 gha per càpita, més del doble de la petjada de Xina en aquell mateix any.

La Comunitat Andina formada el 1969, és un organisme regional de quatre països, Bolívia, Colòmbia, Equador i Perú, orientats a un mateix objectiu que és el d'aconseguir un desenvolupament integral equilibrat i autònom. Van començar a treballar amb la Xarxa de petjada Global a principis de 2009 per tal

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

de mantenir la base de recursos naturals de la Comunitat. La petjada l'any 2005 era de 0,27 gha per càpita.

Gal·les va publicar entre els anys 2009 i 2010 l'informe anual de desenvolupament sostenible, en el què es detalla que la petjada ecològica va passar de ser de 4,4 gha per càpita el 2006 a 1,8 gha per càpita el 2009. Des de Gal·les s'han compromès a reduir la petjada ecològica per càpita, i el govern promou, mitjançant diversos programes, la reducció de la petjada del transport i l'habitatge, així com la reducció de la petjada de carboni; tot això per aconseguir un progrés conjunt.

Per la seva banda, el ministeri d'obres públiques d'Indonèsia va publicar l'any 2010 un informe sobre la petjada ecològica del país per tal d'informar la base política del país i guiar-lo en un desenvolupament sostenible. Es pretenia calcular tant la petjada ecològica com la biocapacitat, que han passat de 1,07 gha per càpita i 1,1 gha per càpita l'any 2007 a 1,6 gha per càpita i 1,3 gha per càpita l'any 2012 respectivament.

El mateix any 2010, Bèlgica va revisar el càlcul de la petjada ecològica del país i en va redactar un informe on s'hi analitzaven les fortaleeses i les debilitats tant de la petjada ecològica com de la biocapacitat. La petjada l'any 2012 era de 7,4 gha per càpita i la biocapacitat d'1,2 gha per càpita.

A nivell de província o ciutat també hi ha diversos casos d'estudis de petjada ecològica. L'any 1998 Ferran Relea i Anna Prat publicaren un llibre que portava per títol *Aproximació de la petjada ecològica de la ciutat de Barcelona*. En ell van aplicar la metodologia de càlcul que havien presentat Wackernagel i Rees per calcular la petjada ecològica de la ciutat comtal amb dades del 1996. Per poder realitzar aquest càlcul, van haver d'estimar la petjada de tot Catalunya, i posteriorment i després d'algunes correccions van obtenir el valor de la petjada de Barcelona. El resultat obtingut de la petjada ecològica va ser de 3,23 ha per càpita, o el que és el mateix un total de 4.880.983 hectàrees globals totals. Posteriorment, l'any 2003, el Consell Assessor per al

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Desenvolupament Sostenible de Catalunya, de la Generalitat de Catalunya, va demanar una actualització d'aquest càlcul de l'any 1998. L'institut d'estudis metropolitans de Barcelona va redactar l'any 2000 un document on es detallen els errors més comuns en la metodologia del càlcul de la petjada ecològica, *"Footprint computation: Three common errors"*.

El 2002 es va publicar un informe sobre els límits de la ciutat de Londres. L'objectiu era reduir la petjada de la ciutat i com el sector públic i el privat podien treballar junts per reduir-la. Es van proposar accions més sostenibles, un programa de canvi en unes àrees concretes, etc. La petjada ecològica era de 6,63 gha per càpita.

La ciutat de Calgary, a Canadà, va ser la primera en desenvolupar uns objectius específics per reduir la petjada ecològica. L'any 2005 la ciutat va participar, junt amb la xarxa de petjada global, en un dels primers estudis de petjada a nivell municipal. Els resultats de l'estudi van confirmar que la petjada de la ciutat era de 9,8 gha per càpita. La ciutat va plantejar-se reduir la petjada ecològica, posant un límit de 7,25 gha per càpita abans de l'any 2036; l'any 2014 la petjada ecològica era de 8,5 gha per càpita.

A nivell espanyol, la universitat de Màlaga calcula la seva petjada ecològica des de l'any 2009. Els últims resultats obtinguts són els de l'any 2014 i corresponen a un valor de petjada ecològica de 0,1 ha per càpita.

L'any 2009 la ciutat de Cascais (Portugal) va finalitzar el seu estudi de petjada ecològica per poder identificar quines són les àrees amb una major pressió ecològica. La petjada era de 5,2 gha per càpita, un 18% major que la mitjana de Portugal.

El 2010 San Francisco, ciutat pionera en polítiques de sostenibilitat amb visió de futur, es va associar amb la xarxa de petjada global per calcular-ne la petjada ecològica. Els resultats demostraren que la petjada de San Francisco era un 6% major que la de la mitjana d'Amèrica. Van arribar a la conclusió de què a mesura que la densitat de població i el transport públic redueixen la petjada ecològica per càpita, l'augment de residents a la ciutat és proporcional

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

a l'augment del consum. Segons dades de l'estudi la petjada l'any 2011 era de 7 gha per càpita.

El mateix any la Xarxa de petjada global junt amb altres dos organismes van redactar un informe sobre la petjada ecològica de la ciutat de Curitiba (Brasil), en el qual es prioritzava la ciutat que s'estava estudiant però que a més tenia intenció de servir com a model per a que altres ciutats milloressin les seves pràctiques a nivell de sostenibilitat. El 2006 la petjada ecològica era de 3,4 gha per càpita, un 40% major que la de Brasil.

Un cop feta l'aproximació als antecedents de la petjada ecològica, es detallen els objectius del treball. L'objectiu principal és calcular la petjada ecològica com un indicador de sostenibilitat del municipi de Vila-seca. Tanmateix, aconseguir l'objectiu principal requereix perseguir uns objectius secundaris, o càlculs de petjada ecològica parcials.

Es tracta de posar-nos en context i aportar informació del municipi, calcular la superfície associada al consum d'energia, calcular de l'energia consumida en importació de béns, calcular la superfície associada al sòl d'ús habitual, calcular la superfície associada als assentaments humans, la de sòl de disponibilitat limitada i calcular aspectes relatius a les hectàrees globals, la biocapacitat i el dèficit ecològic. Cadascun dels càlculs, que s'expliquen amb major detall durant el treball, són els objectius secundaris del treball i seran indispensables per calcular la petjada ecològica del municipi, i per tant aconseguir l'objectiu principal del mateix.

L'elecció del municipi on es realitzarà l'estudi és estratègica en el sentit de què les característiques del municipi de Vila-seca ens permetran associar els resultats de petjada ecològica a algun dels trets distintius del municipi. En definitiva, aquest estudi s'inicia amb una cerca de dades i amb la utilització d'una metodologia en concret, amb un posterior anàlisi dels resultats aplicables a possibles problemàtiques municipals, i amb l'elaboració de cartografia específica del lloc.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

2. DADES I METODOLOGIA

Una vegada feta la introducció, explicats els objectius i havent fet una visió dels antecedents de la petjada ecològica, s'expliquen detalladament quins seran els elements necessaris per realitzar-ne el càlcul. Aquests elements són els que s'han introduït anteriorment com a objectius secundaris. També s'exposa com es realitzarà l'obtenció de les dades que es necessiten en cadascun dels diferents elements així com la dificultat d'aquesta obtenció de dades.

2.1. Elements necessaris per al càlcul de la petjada ecològica

El present estudi de càlcul de la petjada ecològica del municipi de Vila-seca es fonamenta en l'estudi realitzat per Ricard Belmonte, biòleg i màster en Ecologia, l'any 2012, què és una adaptació del que Mayor et al. (2005) va adaptar en el seu moment de Wackernagel i Rees (1996). Cadascun dels elements que es necessiten per calcular la petjada ecològica contenen diversos aspectes que es detallaran a continuació. Aquests aspectes apareixen en un document XLS, en el qual una vegada introduïdes totes les dades necessàries s'obtindrà el valor de la petjada ecològica total del municipi, de biocapacitat total i de dèficit ecològic.

Com ja s'ha dit durant l'explicació dels objectius, hi ha uns objectius secundaris que són càlculs previs i indispensables per calcular la petjada ecològica a nivell municipal. Com va exposar Belmonte (2012), *“En general, el càlcul es diferencia en les següents classes de superfície:*

- *El sòl necessari per a produir l'energia que consumim*
- *El sòl consumit en assentaments humans i infraestructures de transport*
- *El sòl d'ús habitual*
- *El sòl de disponibilitat limitada*

A continuació s'explica cadascuna de les classes de superfície que es necessiten per a l'obtenció del càlcul de la petjada ecològica i el compliment l'objectiu final.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

2.1.1. Sòl necessari per a produir energia

El sòl necessari per a produir l'energia que consumim s'obté en base a l'assimilació del CO₂ equivalent al consum energètic. Així doncs, la suma del consum d'energia associat a la importació i l'exportació de béns manufacturats i del consum de combustibles fòssils, el consum d'electricitat i el consum d'energies renovables té com a resultat el total d'energia consumida. En funció del tipus d'energia, del qual en vulguem calcular el consum, utilitzarem diferents mètodes de càlcul, ja que cada tipus d'energia té un impacte diferent en el medi. Si els combustibles emeten CO₂ durant la seva producció o durant el seu consum, s'ha d'utilitzar el factor d'emissió, que consisteix en tenir en compte els kilograms de CO₂ que s'emeten per cada unitat de consum de cada combustible (kg CO₂/Gj).

Referent al consum d'energia que deriva de l'exportació i la importació de béns manufacturats, s'han de relacionar les dades d'importació i exportació amb una unitat d'energia consumida a partir d'un factor multiplicatiu, que és l'energia associada al cicle de vida de cada element. Aquesta relació consisteix en restar el consum d'energia consumida a Vila-seca per fabricar productes que seran exportats i per contra, sumar l'energia que es consumeix fora de Vila-seca en quant als productes importats. El principal inconvenient d'aquest càlcul és que a nivell municipal és impossible accedir a dades d'entrada i sortida de béns al municipi, ja que pràcticament no existeixen tals dades.

Tot i això hi ha alternatives en aquesta situació:

- No considerar aquest element o factor per al càlcul de la petjada ecològica.
- Fer deduccions sobre els valors d'importació i exportació a partir de les dades de Catalunya, o similars.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Donat el cas que per al consum d'energia associat a les exportacions i les importacions de béns manufacturats, a nivell municipal no existeixen dades, l'alternativa que s'ha utilitzat ha estat la d'utilitzar un factor de conversió que ens permeti deduir les dades del municipi de Vila-seca a partir de les dades de la província de Tarragona. En aquest cas la deducció s'ha realitzat en funció de la superfície del municipi i de la superfície de la província, considerant que el nivell de consum dels habitants de Vila-seca és semblant al consum de la resta d'habitants de la província. Les dades utilitzades són les més recents que existeixen, de l'any 2015, i s'estructuren en sis grans categories, que alhora contenen unes subcategories de béns. Les dades utilitzades s'han extret de l'Institut d'Estadística de Catalunya, i són en concret dades de comerç amb l'estranger. S'han utilitzat els codis TARIC i CUCI per a conèixer les dades d'importacions i exportacions a la província de Tarragona, que han estat les utilitzades per deduir les dades de Vila-seca.

El TARIC, creat l'any 1978, l'aranzel integrat comunitari, és l'instrument encarregat de determinar quina legislació duanera comunitària s'ha d'aplicar a les importacions i a les exportacions. Pot satisfer alhora les exigències aranzelàries i les estadístiques de comerç exterior i proporciona una informació completa a les administracions. Els codis TARIC tenen una nomenclatura concreta, nomenclatura combinada, i dins de cada capítol de dades (cada categoria), hi ha unes subcategories.

El CUCI, la primera versió del qual data de 1951, és la classificació Uniforme per al Comerç Internacional i té com a objectiu recopilar estadístiques de comerç internacional de totes les mercaderies que s'intercanvien amb l'exterior. El CUCI classifica els productes segons la seva fase de producció i serveix de base per un anàlisi del comerç mundial i per al subministrament d'estadístiques. Existeixen 67 capítols i 10 seccions.

Als resultats apareixen les dades referents a les importacions i les exportacions de béns manufacturats i industrials, així com el saldo entre les importacions i les exportacions. A més a més, apareix una cinquena columna en la que hi ha dades de productivitat, que són valors indicatius i definits prèviament pels

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

autors de la metodologia de càlcul a partir de la bibliografia consultada. Finalment apareix el total d'energia consumida, en GJ, que és el resultat de multiplicar el saldo de les importacions menys les exportacions pel valor de la productivitat, i dividir el valor entre 1.000.000. La suma de cada categoria donarà com a resultat el total d'energia consumida al municipi, mentre que el resultat d'aquesta suma, multiplicat per 1.000.000 i dividit entre la població total de Vila-seca, donarà com a resultat el total d'energia consumida per habitant.

A l'Annex 1, es detallen quines subcategories s'han escollit per a cadascun dels grups de dades que determinaran el càlcul de la petjada ecològica, juntament amb el seu codi TARIC o CUCI.

Pel que fa al consum de sòl per energia, s'ha calculat el valor de la petjada ecològica a partir de les dades de consum d'energia primària. Donat que les dades no existeixen a nivell municipal, s'han extrapolat les dades municipals a partir de les dades de Catalunya, tenint en compte la superfície que ocupa la zona d'estudi, per la mateixa raó que en el cas anterior; les dades de consum d'energia primària s'han hagut de convertir també per treballar amb la unitat d'energia més adient, el Gj (1 Ktep és l'equivalent a 41,868 Gj).

Per als combustibles fòssils i per a tots aquells combustibles que emetin CO₂, el càlcul de petjada ecològica serà el resultat de multiplicar el consum d'energia primària i el factor d'emissió de cada combustible (kg CO₂/Gj), i multiplicar les tones de CO₂ que fixen anualment els boscos de Catalunya, en aquest cas 4,93, per 1000, i dividir els dos resultats. D'aquesta manera s'obté el valor de la petjada ecològica dels combustibles fòssils i dels RSU. La resta de valors s'obtenen de dividir el valor de consum d'energia primària entre la població total del municipi.

La suma de les petjades ecològiques de cada tipus d'energia, sumat a l'energia en importació de béns, donarà com a resultat el valor de la petjada ecològica referent al consum de sòl per energia.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

2.1.2. Sòl consumit en assentaments humans i infraestructures

El sòl consumit en assentaments humans i infraestructures de transport és aquell en el que s'hi ha urbanitzat o s'hi han construït elements antròpics. Entren dins d'aquesta categoria de sòl el territori construït o urbanitzat, els paviments, les construccions o els terrenys erosionats o degradats. Es tracta de recursos ecològics consumits ja que hi ha una construcció de manera permanent.

La metodologia de càlcul de sòl consumit en assentaments s'ha realitzat a partir de l'edició de l'any 2009 del Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya. Treballant amb ArcGis s'ha calculat l'àrea corresponent a les categories següents: cases aïllades, eixample, habitatges unifamiliars, parc recreatiu, carreteres, depuradora i potabilitzadora, habitatges unifamiliars aïllats, naus d'ús agrícola, zona portuària, càmping, complexes hotelers, moviments de terres, zones d'extracció minera, basses urbanes, camps de golf, colònies i nuclis aïllats, complexes comercials i d'oficines, urbanitzacions, zones esportives, basses agrícoles, centres religiosos, granges, sòl nu d'acció antròpica, autopistes i autovies, centre urbà, vies de ferrocarril, polígon industrial ordenat, àrees de servei, centre cultural, equipaments sanitaris, plantes de tractament, cementiri, equipaments educatius, indústria aïllada, parc urbà, zona verda viària, sòl nu urbà no edificat i altres construccions.

La suma de totes les àrees de les categories anomenades anteriorment, dividida de la població total de Vila-seca donarà com a resultat un valor de petjada ecològica referent únicament al sòl que es consumeix en els assentaments humans i les infraestructures.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

2.1.3. Sòl d'ús habitual

El sòl d'ús habitual o quotidià és la superfície del medi que els humans han construït o modificat, però que no compromet aquest territori en quant a àrea productiva. Són sistemes modificats lleugerament i entren dins d'aquesta categoria, els conreus, les pastures de ramaderia i els terrenys forestals. Hem de distingir el consum de sòl que s'associa a l'obtenció d'aliments que correspon al sector agrícola, al sector ramader, al pesquer, al forestal i al cultiu d'altres conreus específics. Per calcular la petjada ecològica s'ha de tenir en compte la productivitat de cada sector i el consum.

En aquest cas, el que es necessita són dades de producció, importació i exportació d'aliments, en tones, al municipi de Vila-seca. Les categories d'aliments que es tenen en compte són: carn, llet i derivats, peix i marisc, hortalisses, llegums, tubercles, cítrics, altres fruiters, vinya, cereals, farratges, cultius industrials, olives, sucres, cacau, cafè i te, tabac, cotó, goma i reïna, materials trenables, fusta i suro.

En general, es molt complicada i impossible la cerca de dades d'aquest tipus a nivell municipal; són dades complexes d'obtenir i per tant el resultat ha estat elaborat a partir de l'aproximació de les dades de la província de Tarragona en tots els casos, excepte en un dels casos que s'han utilitzat les dades del total de Catalunya, en funció de la superfície del municipi que s'està estudiant, igual que en els casos anteriors.

Pel que fa a les dades de producció s'han obtingut totes de l'Institut d'estadística de Catalunya, i són dades de l'any 2014. Totes les aproximacions s'han fet a partir de les dades de la província de Tarragona, excepte l'aproximació de la categoria *Carn*, que s'ha fet a partir de dades de tot el territori Català, per tal de que totes les dades de producció fossin del mateix any. En el cas de la llet i els derivats de la llet, les dades originals no eren en tones sinó que eren en milers de litres, i s'ha fet la conversió a tones de llet. En el cas de la fusta i el suro, les dades originals tampoc eren en tones sinó que eren en metres cúbics i se n'ha fet una conversió.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Referent a les dades d'importació i exportació d'aliments, aquestes s'han obtingut també de l'Institut d'Estadística de Catalunya, i són dades de comerç amb l'exterior; dades del Departament de Duanes i Impostos Especials de l'Agència Estatal d'Administració Tributària. En concret s'han utilitzat dades, en tones, de les importacions i les exportacions per codis TARIC. A l'annex 2 es detallen quines subcategories s'han escollit per a cadascun dels grups de dades que determinaran el càlcul de la petjada ecològica, juntament amb el seu codi TARIC.

Un cop introduïdes aquestes dades, es generen uns valors de consum intern i de consum extern, que s'obtenen com a resultat de restar la producció i l'exportació, multiplicar-ho tot per 1.000 i dividir el valor per la població total del municipi i de multiplicar les importacions per 1.000 i dividir el valor per la població total de Vila-seca, respectivament. Existeixen uns valors de productivitat local i mundial, que estan determinats per defecte i que serviran per al càlcul de la petjada ecològica de cadascuna de les subcategories que hem analitzat en aquesta categoria de sòl. Finalment, de cada subcategoria d'aliments s'obté un valor de petjada a partir de la divisió entre el consum intern i la productivitat local sumat a la divisió entre el consum extern i la productivitat mundial. La suma de tots els valors és el resultat de la petjada ecològica referent al sòl d'ús habitual.

2.1.4. Sòl de disponibilitat limitada

Finalment, el sòl de disponibilitat limitada, és el que correspon a superfícies de zones amb un ús limitat. Són espais biodiversos amb elevades atribucions de valor ecològic i paisatgístic, i hi entrarien fins i tot els espais protegits, els boscos poc pertorbats, els boscos protegits o les àrees improductives, deserts, casquets polars o glaceres.

En el cas concret del municipi de Vila-seca s'ha optat per treballar amb SIG, en ArcGis més concretament, amb la capa del Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN), en la qual hi apareixen els espais protegits del municipi. Un cop

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

localitzats aquests espais s'ha procedit, també en ArcGis, en calcular l'àrea total que representen aquests espais. Els espais naturals protegits que apareixien dins el municipi de Vila-seca en la capa del PEIN són els mateixos que apareixen en la capa de Xarxa Natura 2000. L'àrea total de superfície PEIN dividida de la població total del municipi de Vila-seca donarà com a resultat un valor de petjada ecològica només referent al sòl de disponibilitat limitada.

Tots els valors de petjada ecològica obtinguts en cadascuna de les classes de superfície seran els que un cop sumats ens donin el valor de la petjada ecològica municipal.

2.1.5. Petjada ecològica de Vila-seca

El valor de la petjada ecològica per habitant s'obté, finalment, de la suma del valor de la petjada ecològica referent al sòl necessari per produir energia més el valor de la petjada ecològica del sòl consumit en assentaments humans, més el valor de la petjada ecològica del sòl d'ús habitual, més el valor de la petjada ecològica del sòl de disponibilitat limitada. El valor resultant correspon a les hectàrees que necessita cada habitant de Vila-seca (PE), mentre que per conèixer el valor de la petjada ecològica de tot el municipi (Pep), cal multiplicar el valor de PE per habitant pel total de la població.

2.1.6. Dèficit ecològic, biocapacitat i petjada ecològica (gha)

L'últim càlcul a realitzar és el dèficit ecològic del municipi, que requereix el càlcul previ de la petjada ecològica (en gha) i el càlcul de la biocapacitat.

Una hectàrea global (gha), és l'equivalent a la capacitat productiva d'una hectàrea de terra de producció mitjana mundial. Per conèixer el valor de la petjada ecològica en gha/hab, cal convertir els valors anteriors –els valors de petjada en ha/hab- multiplicant-los per un factor d'equivalència (gha/ha). En aquest cas multiplicarem els valors de les àrees productives referents als

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

cultius, a les pastures, als boscos, a les pesqueries, al sòl urbanitzat, a l'energia i a la importació de béns.

Per a l'obtenció del valor de biocapacitat, s'han de multiplicar les hectàrees totals de cada àrea bioproductiva pel factor d'equivalència i pel factor de producció (ambdós valors indicatius i predeterminats a partir de la bibliografia consultada pels autors de la metodologia de càlcul), i dividir el resultat entre la població del municipi, per obtenir un valor en gha/hab. Les àrees bioproductives són: els cultius, les pastures, els boscos, les pesqueries, el sòl urbanitzat, i l'àrea d'absorció de CO₂ terrestre i l'àrea d'absorció de CO₂ marina. La suma de cadascun d'aquests valors donarà com a resultat la biocapacitat total del municipi.

L'àrea corresponent a les pesqueries i a l'àrea d'absorció de CO₂ marina s'ha aproximat a partir de la línia de costa i les aigües jurisdiccionals (12 milles marines), mentre que l'àrea d'absorció de CO₂ terrestre és la suma dels boscos, les pastures i els cultius. Finalment, el càlcul del dèficit ecològic és el resultat de la resta de la petjada ecològica total menys la biocapacitat total.

Cal destacar que degut a la dificultat de la cerca de dades, i la falta de disponibilitat d'aquestes a nivell municipal, hi ha dues opcions en quant a escollir amb quines dades treballar per fer les aproximacions. Una opció és treballar amb dades que siguin sempre del mateix any per a totes les categories, fet que presenta dificultats ja que podem trobar casos en que si una dada no s'actualitza, per exemple, des de l'any 2010 ja haurem de treballar amb dades del 2010 durant tot el càlcul. L'altra opció, la que s'ha utilitzat, és la d'utilitzar les dades més recents per a cadascuna de les categories de dades, independentment de l'any que sigui; sempre utilitzar les dades més recents i per tant més actualitzades.

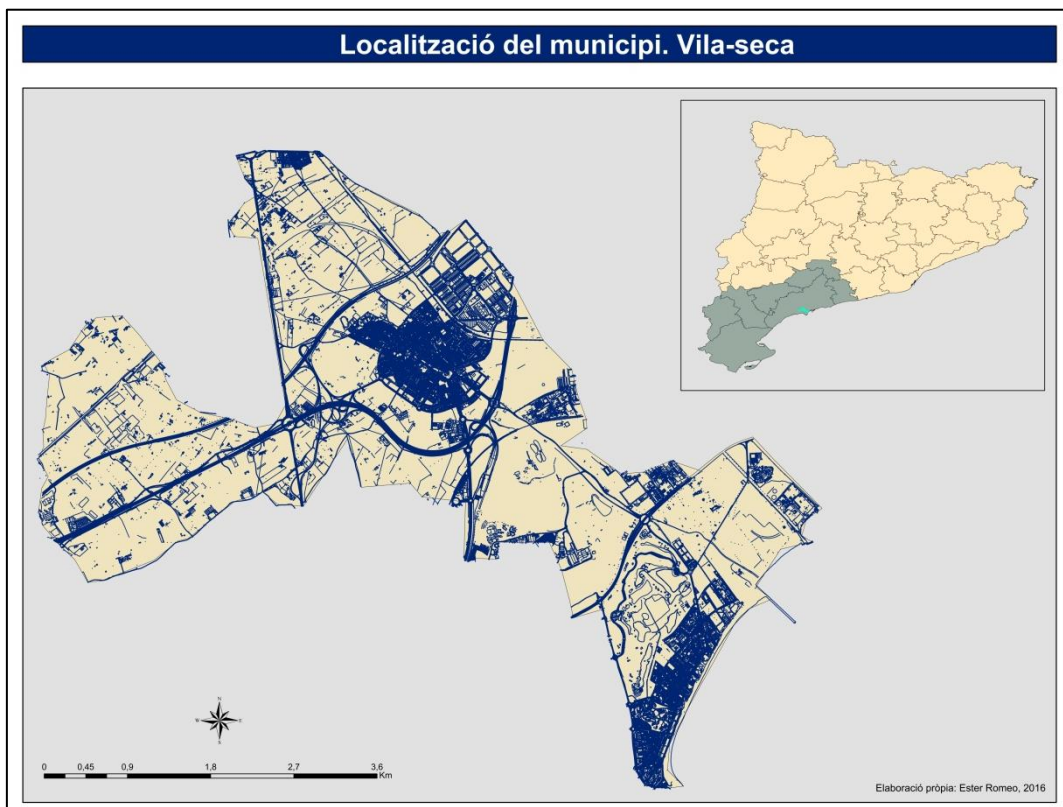
Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

3. ÀREA D'ESTUDI

El municipi escollit per realitzar l'aproximació al càlcul de la petjada ecològica ha estat Vila-seca, per la seva situació geogràfica, per la diversitat de serveis i infraestructures que presenta i per les seves característiques generals. La diversificació de l'economia del municipi, amb una logística important, junt amb el creixement de la població que hi resideix de manera permanent i també de la població estacional fan de Vila-seca un municipi molt dinàmic.

Format pels nuclis de la Plana, Vila-seca i la Pineda, Vila-seca és un municipi de la comarca del Tarragonès, de 21,6 Km² i que comptava amb 22.332 habitants a data 1 de Gener de 2015. Esta situat entre els municipis de Tarragona a 8 Km, la Canonja, Reus, Riudoms, Cambrils i Salou. Antigament Vila-seca i l'actual Salou foren un únic municipi, però l'any 1989 Salou va segregar-se i des de llavors són municipis independents.

Figura 6. Mapa de localització del municipi



Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

La població de Vila-seca ha augmentat considerablement en els últims deu anys, tot i haver presentat un petit retrocés de població l'any 2013, que posteriorment es va recuperar. Des de 2002 la població que residia a Vila-seca però nascuda a l'estranger va augmentar fins a estabilitzar-se fa sis anys, i des de 2005 els nascuts a Catalunya i residents a Vila-seca van augmentar representant el grup més nombrós de població.

La situació geogràfica de Vila-seca, situada al litoral, a la Costa Daurada, junt a altres factors com la proximitat a grans ciutats ha fet que Vila-seca canviés el seu model econòmic a mitjans del segle XX, passant de ser un municipi agrícola a ser un municipi dedicat no només al turisme, encapçalat per un parc temàtic com és Port Aventura (1995), entre altres, sinó també a la indústria petroquímica. Aquesta diversificació entre la indústria i els serveis demostra la bona convivència entre dos sectors molt diferenciats i alhora proporciona al municipi una gran estabilitat laboral, amb una ocupació del 67%. Va ser als 80 quan el municipi va decidir apostar pel turisme, i el seu creixement de manera sostenible, què els garantís la permanència d'un model econòmic divers i que es pogués adaptar als canvis de cada moment, sense necessitat de perjudicar ni el territori ni a la població. L'aposta pel turisme va començar amb la creació d'un parc aquàtic a la Pineda (Aquopolis Costa Daurada), seguit del creixement hotelier d'alta qualitat, la millora dels serveis turístics i la implantació del parc temàtic Port Aventura. Actualment Vila-seca compta amb 1.008 places de càmping i 7.920 places hoteleres distribuïdes entre 12 hotels. Pel que fa a la indústria, a Vila-seca hi trobem el Polígon Químic Sud de 115 ha on s'hi han establert grans indústries químiques i energètiques com ara Ercros, Messer o Repsol. A més a més existeixen dos polígons logístics i de serveis, el Polígon de l'Estació de 6 ha i el Parc Tecnològic i de Serveis l'Alba de 64 ha.

Actualment uns quaranta pagesos que es dediquen al sector de manera professional, generen productes de qualitat, i unes tres-centes persones tenen com a activitat secundària l'agricultura. Al conjunt de Vila-seca destaquen les oliveres, els garrofers, els fruits secs i les hortalisses, amb un total de 980 ha de terra llaurades l'any 2009.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

El municipi ha aconseguit transformar espais degradats i abandonats en espais protegits, o espais que la població pugui utilitzar, mitjançant actuacions urbanístiques sostenibles. Són diversos aquests espais i llocs d'interès, i el més destacat és la Sèquia Major, un espai natural de 17 ha, inclòs dins el PEIN des de l'any 1992, que s'ha regenerat i s'ha protegit per mantenir la vegetació i la fauna autòctona del litoral mediterrani, i en el qual s'hi duen a terme activitats de manteniment de l'espai per poder-lo utilitzar com a recurs turístic. Un altre espai transformat ha estat l'actual parc de la Torre d'en Dolça, antigament un abocador de residus, i ha estat convertit en un parc d'ús públic de 37 ha, que actua com pont entre el litoral i l'interior del municipi, és a dir, entre la Pineda i Vilaseca. Aquest és un dels parcs més grans de tot el territori català. També es van desclassificar 74 ha de sòl urbanitzable que van passar a ser sòl no urbanitzable a la zona de costa del municipi, a través del PGOU de Vila-seca. Amb això es va aconseguir que no s'edifiqués en aquesta zona i a més a més es va intensificar la protecció incloent aquest espai en el sistema XN2000 i pel PDSUC. A primera línia de platja el PGOU va desclassificar 4 ha de sòl urbà per destinar-lo a espai públic, el que actualment és el Parc del Pinar del Perruquet, amb una superfície de 25.000m².

Existeixen també altres espais d'interès turístic com la Torre dels Carboners que va servir per complir amb les funcions de guaita, alarma i defensa i alhora era un refugi per als pagesos durant el s.XIII; el santuari de la Mare de Déu de la Pineda, el Piló del Rescat de Sant Esteve, la Creu de la Beguda, la Torre Tuies del Cafè, el Castell de Vila-seca, la Torre del Delme i la de l'abadia són altres espais amb cert interès i atractiu turístic que distingeixen el municipi.

Sens dubte Vila-seca és un municipi molt ben comunicat, amb una xarxa d'infraestructures important; el municipi es troba situat en el que antigament era la Via Augusta i ara s'ha convertit en l'autovia A-7 i l'autopista AP-7, que són les vies per les quals hi ha la majoria de moviments de persones i mercaderies entre la península i Europa. A més a més existeixen altres carreteres com la C-14, que uneix Reus i Salou, i és pròxima a la Plana i a Vila-seca, la C-31B que uneix Tarragona i Salou i té pas per Port Aventura i la Pineda, la T-11 que

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

uneix Tarragona i Reus i es troba al nord de la Plana, la T-315 que uneix Reus i Vila-seca i és pròxima al polígon Alba de Vila-seca, la N-340 que uneix Vila-seca amb Tarragona, la TV-3146 que uneix Tarragona i la Pineda, la Raval del Mar o TV-3148 que uneix la Pineda i Vilaseca, l'Avinguda Alcalde Pere Molas que uneix Vila-seca i Salou i finalment el carrer del Camí del Pla de Maset que uneix la Pineda amb Salou.

A més a més existeixen altres connexions com ara les ferroviàries, i és que Vila-seca compta amb una estació al seu terme municipal, i el municipi és proper a l'estació de ferrocarril de Port Aventura i també a l'estació del Camp de Tarragona. L'aeroport de Reus a 6 Km i el de Barcelona a 90 Km afavoreixen l'arribada de turisme durant la temporada alta al municipi. Finalment, el port de Tarragona a 7 Km i el de Barcelona a 100 Km fan possible l'existència del sistema portuari i la relació entre ells.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

4. RESULTATS

Una vegada introduïda la metodologia de càlcul de la petjada ecològica municipal, es presenten els resultats de les diferents categories de sòl, així com el resultat de petjada ecològica de Vila-seca i del dèficit ecològic i la biocapacitat del municipi.

4.1. Sòl necessari per a produir energia

Referent als resultats de l'apartat d'energia, podem distingir entre l'energia consumida en les exportacions i les importacions (Taula 1) i en l'energia primària consumida (Taula 2). Pel que fa a la primera, destacar que el valor resultant ha estat de -0,69 Gj/hab, el que significa que el consum d'energia de la població de Vila-seca important i exportant béns manufacturats no és, ni molt menys, un valor desorbitat; Mayor et al. (2005), va obtenir un resultat de 18,7 Gj/hab per al conjunt de Catalunya. Per contra, el valor de consum de sòl per energia, el consum de combustibles fòssils, electricitat i energies renovables, ha sigut molt més elevat; de 6,9ha/hab. El consum gasoil i de gas natural és el més elevat d'entre tots els tipus d'energia i la petjada ecològica que generen cadascun d'aquests combustibles fòssils és, amb diferència, la més elevada, destacant sobretot el gasoil, tot i tenir uns factors d'emissió menors que el carbó, per exemple. En definitiva, aquest valor en concret, 6,9ha/hab és el que determinarà en major part el resultat final de petjada ecològica municipal.

A la taula 1 apareixen uns valors d'exportació i importació, que són els valors extrapolats a partir dels valors provincials, i el saldo que és la diferència entre les importacions i les exportacions. Els valors de productivitat (Gj / t), són valors indicatius determinats pels autors de la metodologia, que juntament amb el saldo contribuiran als valors d'energia consumida de cada categoria.

A la taula 2, a part del consum d'energia primària, hi apareix un factor d'emissió, expressat en Kg de CO₂ / Gj, que és un valor que determinen també els autors de la metodologia i que s'ha explicat durant la metodologia.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Taula 1. Dades de producció de béns manufacturats i industrials

CATEGORIES (t)	IMPORTACIÓ (t)	EXPORTACIÓ (t)	SALDO I-E (t)	PRODUCTIVITAT (GJ/t)	ENERGIA CONSUMIDA (GJ/10 ⁶)
Begudes	6,9	87,13	-80,23	10	-0,000802
PRODUCTES ELEMENTALS					
Fusta i suro	12,13	15,05	-2,93	5	-0,000015
Pasta de cel·lulosa, paper i cartró	116,44	159,43	-42,99	5	-0,000215
Vidre (inclou manufactures)	214,22	201,27	12,95	2	0,000026
Minerals no metàl·lics	587,07	1.599,08	-1.012,01	1,5	-0,001518
Minerals metàl·lics	160,97	43,04	117,92	1,5	0,000177
Metal·lúrgia: fosa de ferro i acer	878,81	21,76	857,05	1,5	0,001286
Plàstic en formes primàries	800,88	3.411,96	-2.611,08	5	-0,013055
PRODUCTES QUÍMICS					
Inorgànics	796,27	794,95	1,32	40	0,000053
Orgànics	2.650,08	1.849,38	800,7	40	0,032028
Tints - colorants	52,65	33,53	19,12	20	0,000382
Productes farmacèutics	28,76	14,33	14,42	20	0,000288
Altres productes químics	815,53	412,02	403,52	40	0,016141

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

CATEGORIES (t)	IMPORTACIÓ (t)	EXPORTACIÓ (t)	SALDO I-E (t)	PRODUCTIVITAT (GJ/t)	ENERGIA CONSUMIDA (GJ/10 ⁶)
PRODUCTES MANUFACTURATS BÀSICS					
Tabac	0,47	0,17	0,3	35	0,0000105
Goma	0,03	0,1	-0,07	35	-0,0000025
Manufactures de la fusta i suro	99,95	12,6	87,35	35	0,0030574
Manufactures de paper i cartró	300,17	315,14	-14,98	35	-0,0005242
Materials tèxtils i les seves manufactures	92,21	165,45	-73,24	20	-0,0014647
Manufactures de metalls	138,76	85,71	53,05	30	0,0015914
Manufactures de minerals no metàl·lics	356,51	1.645,09	-1.288,58	60	-0,0773145
Plàstic en formes no primàries	85,14	126,03	-40,9	50	-0,0020449
PRODUCTES INDUSTRIALS					
Màquines i equips generadors de força	2,96	5,77	-2,81	100	-0,0002814
Maquinària especial	16,94	8,86	8,07	100	0,0008074
Maquinària per a transformació de metàl·lics	0,71	0,49	0,21	100	0,0000215

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

CATEGORIES (t)	IMPORTACIÓ (t)	EXPORTACIÓ (t)	SALDO I-E (t)	PRODUCTIVITAT (GJ/t)	ENERGIA CONSUMIDA (GJ/10 ⁶)
Maquinària per a la indústria en general	41,92	78,61	-36,69	100	-0,0036690
Material d'oficina i accessoris informàtics	8,18	0,75	7,44	140	0,0010410
Material de so i telecomunicacions	4,5	1,31	3,19	140	0,0004465
Material i accessoris elèctrics	237,16	121,94	115,22	100	0,0115223
Material de transport	279,68	67,11	212,57	140	0,0297593
PRODUCTES MANUFACTURATS DIVERSOS					
Instruments de precisió	7,41	0,39	7,02	100	0,000702
Bijuteria	0,18	0,04	0,14	150	0,000021
TOTAL (GJ/10⁶)					-0,001546
TOTAL (GJ/hab)					-0,069231

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Taula 2. Dades de consum de sòl per energia

TIPUS D'ENERGIA	CONSUM D'ENERGIA PRIMÀRIA (Gj/hab)	FACTOR D'EMISSION (Kg CO ₂ /Gj)	PETJADA ECOLÒGICA (Ha/hab)
COMBUSTIBLES FÒSSILS			
Sòlids: carbó	3,86167	112	0,08773
Líquids: gasoil	324,32671	73	4,80240
Gasos: gas natural	168,68664	56	1,91612
ELECTRICITAT			
Origen tèrmic nuclear	138,15230		0,00619
Origen hidràulic - centrals	10,84152		0,00049
ENERGIES RENOVABLES			
Solar tèrmica / fotovoltaica	1,20147		0,00005
Eòlica	2,21919		0,00103
Biocombustibles	5,49285		0,00024
RSU	4,13872	117	0,09822
Biomassa	2,90615		0,00013
Biogàs	1,28629		0,00005
TOTAL 1			6,91266
ENERGIA EN IMPORTACIÓ DE BÉNS	-0,069231	73	-0,001025
TOTAL 2			6,91163

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

4.2. Sòl consumit en assentaments humans i infraestructures

Pel que fa al sòl consumit per als assentaments humans, la suma de totes les categories d'assentaments enunciades durant la metodologia és de 826,2ha a tot el municipi, segons les dades del mapa de cobertes del sòl de 2009. Hi destaca sobretot la categoria d'eixample i la de polígon industrial ordenat, seguit dels camps de golf, les zones verdes viàries i les hectàrees d'autopista i autovia que formen part del municipi. El resultat de petjada ecològica municipal per la categoria de sòl per assentaments és de 0,037ha/hab.

A la figura 7 apareixen representades totes les categories que s'han tingut en compte per al càlcul de la petjada ecològica que fa referència al consum de sòl consumit en els assentaments. En el mapa però, les trenta-vuit categories d'assentaments les he agrupat en set categories que són: polígon industrial, vies de comunicació, zones d'oci, zones verdes, construccions, equipaments municipals i altres construccions.

La categoria de vies de comunicació inclou no només les carreteres, ja siguin autopista, autovia o carretera secundària, sinó també les vies de ferrocarril i les àrees de servei de les carreteres. Les zones d'oci inclouen el parc recreatiu, càmping, camp de golf i hotels. Els equipaments municipals van des de les zones esportives fins als equipaments educatius, passant pels centres religiosos, els equipaments sanitaris o el cementiri, entre altres. Finalment en la categoria d'altres construccions s'hi engloben la depuradora i la potabilitzadora, la zona portuària, les naus d'ús agrícola, etc.

A la taula 3 s'hi detallen totes les categories d'assentaments que s'han tingut en compte, quina superfície (Ha) correspon a cada categoria, i la suma total de totes les categories. Mentrestant, a la taula 4 es determina el valor de la petjada ecològica referent als assentaments humans dividint aquesta suma de la superfície d'assentaments entre el total de la població del municipi.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Taula 3. Categories d'assentaments humans i infraestructures

CATEGORIES D'ASSENTAMENTS	SUPERFÍCIE (ha)
Altres construccions	0,5
Àrees de servei en xarxa viària	1,6
Autopistes i autovies	67,8
Bassa agrícola	0,4
Basses urbanes	20,1
Camp de golf	77,2
Càmping	3,9
Carreteres	25,5
Cases aïllades	27,3
Cementiri	1,3
Centre cultural	1,5
Centre urbà	11,4
Centres religiosos	1,1
Colònies i nuclis aïllats	1,7
Complexos comercials i d'oficines	13,8
Complexos hotelers	24,3
Depuradores i potabilitzadores	3,2
Eixample	124,2
Equipaments educatius	13,2
Equipaments sanitaris	0,6

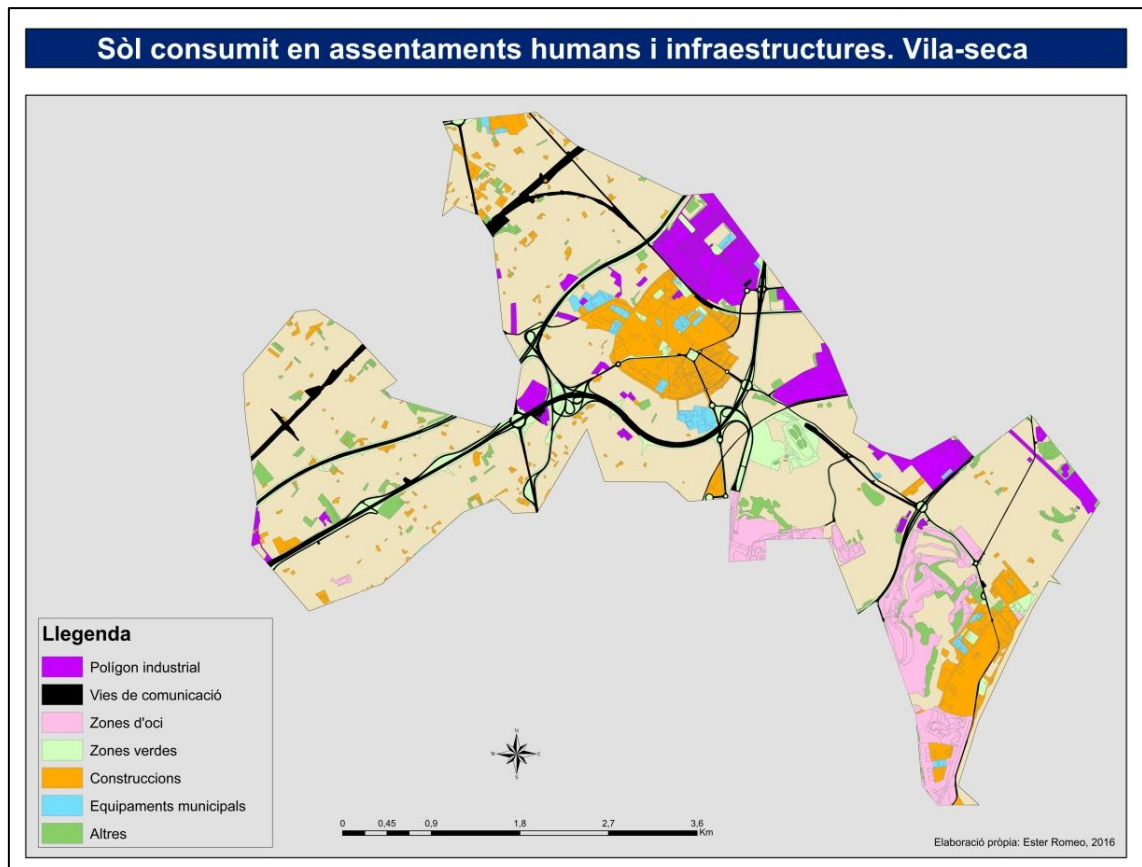
CATEGORIES D'ASSENTAMENTS	SUPERFÍCIE (ha)
Granges	8,4
Habitatges unifamiliars	17,2
Habitatges unifamiliars aïllats	2,6
Indústries aïllades	24,4
Moviments de terres	10,3
Nau d'ús agrícola	2,6
Parc recreatiu	40,5
Parc urbà	44,4
Planta de tractament	0,3
Polígon industrial ordenat	107,6
Sòl nu per acció antròpica	16,3
Sòl nu urbà no edificat	0,7
Urbanitzacions	8,9
Vies de ferrocarril	32,4
Zona d'extracció minera	9,1
Zona esportiva	9
Zona portuària	0,3
Zona verda viària	71
TOTAL	826,2

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Taula 4. Consum de sòl per assentaments humans i infraestructures

POBLACIÓ VILA-SECA (habitants)	SÒL CONSUMIT (Ha)	PETJADA ECOLÒGICA (Ha/hab)
22.332	826.21	0,0369966

Figura 7. Sòl consumit en assentaments humans i infraestructures a Vila-seca



Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

4.3. Sòl d'ús habitual

En el cas del consum de sòl d'ús habitual, el resultat de petjada ecològica ha estat de 1,007ha/hab. En aquest cas es té en compte no només la producció, sinó també les exportacions i les importacions del municipi. Per aquest motiu, algunes de les categories com ara el tabac, el cotó, la goma i les matèries trenables, s'han considerat només en quant a importació, i no en producció i exportació ja que en el municipi no se'n produeix i per tant no se'n exporta; el mateix per als cítrics, el sucre, el cafè i el cacau. La resta de dades, són aproximacions fetes a partir de dades de la província de Tarragona o de Catalunya en el cas de la carn.

La categoria de major valor de petjada ecològica és la carn, degut sobretot a la seva elevada producció, sempre tenint en compte que les dades són fruit d'una aproximació. Seguidament les dades de peix i marisc i de cereals són les que contribueixen en major mesura al valor final de petjada ecològica de consum de sòl d'ús habitual.

A la taula 5 hi apareixen les dades de producció, importació i exportació referent al consum de sòl d'ús habitual, en tones. Apareixen unes dades de consum, en les que podem diferenciar entre el consum intern i l'extern. El consum intern és el resultat de la diferència entre la producció i les exportacions, multiplicat per 1.000 i dividit per la població, i fa referència al total del consum que té lloc a Vila-seca. El consum de la producció del municipi sense tenir en compte allò que s'exporta. D'altra banda, el consum extern té en compte les importacions, multiplicant-les per 1.000 i dividint el resultat entre la població de Vila-seca. Les dades de productivitat que apareixen a la taula són valors indicatius que proporcionen els autors de la metodologia de càlcul, i que serviran per determinar el valor de la petjada ecològica de cada categoria.

Finalment la fracció entre el consum intern i la productivitat local, sumada a la fracció entre el consum extern i la productivitat mundial donarà com a resultat el valor de la petjada ecològica de cada categoria, que sumades donaran el total de petjada ecològica de sòl d'ús habitual.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Taula 5. Sòl d'ús habitual

Taula 5. Sòl d'ús habitual					CONSUM		PRODUCTIVITAT		
	PRODUCCIÓ (t)	EXPORTACIÓ (t)	IMPORTACIÓ (t)	INTERN P – E (Kg/hab)	EXTERN I (Kg/hab)	LOCAL (Kg/ha)	MUNDIAL (Kg/ha)	PETJADA ECOLÒGICA (Ha/hab)	
SECTOR RAMADER									
Carn	1.403,51	45,63	1,14	60,80412	0,05101	74	74	0,822367	
Llet i derivats	88,15	0,51	13,79	3,92433	0,61749	502	502	0,009047	
SECTOR PESQUER									
Peix i marisc	15,98	7,45	53,18	0,38195	2,38132	29	29	0,095285	
SECTOR AGRÍCOLA									
Verdures	Hortalisses	315,59	52,64	5,68	11,77486	0,25441	19.077,38	16.932,07	0,000632
	Llegums	0,37	10,65	0,04	-0,46024	0,00196	1.277,66	863,86	-0,000358
	Tubercles	16,61	0,33	7,13	0,72889	0,31914	18.311,65	7.418,79	0,000083
Fruiters	Cítrics	0	0	0,69	0	0,03100	15.222,04	9.792,05	0,000003
	Altres fruiters	226,11	107,79	74,36	5,29813	3,32968	8.687,17	9.792,05	0,000950
	Vinya	673,09	0,16	1,23	30,13317	0,05496	5.673,24	9.792,05	0,005317

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

				CONSUM		PRODUCTIVITAT		PETJADA ECOLÒGICA (Ha/hab)
	PRODUCCIÓ (t)	EXPORTACIÓ (t)	IMPORTACIÓ (t)	INTERN P – E (Kg/hab)	EXTERN I (Kg/hab)	LOCAL (Kg/ha)	MUNDIAL (Kg/ha)	
Cereals	652,9	147,22	4.388,81	22,64352	196,52567	3.306,08	3.265,98	0,067023
Farratges	25,45	4,84	0,17	0,92288	0,00762	35.834,23	2.744	0,000029
Cultius industrials	0,25	0	0	0,01102	0	1.602,26	1.819,31	0,000007
Olives	0,45	1,52	0	-0,04774	0	992,11	1.925,31	-0,000048
Sucres	0	0	142,3	0	6,37191	75.771,2	65.608,68	0,000097
Cacau	0	0	49,19	0	2,20254	544,16	544,16	0,004048
Cafè i tè	0	0	2,27	0	0,10152	1.342,48	1.342,48	0,000076
CONSUM DE SÒL ASSOCIAT A ALTRES CULTIUS								
Tabac	0	0	0,39	0	0,01727	2.923,7	1.652,28	0,000010
Cotó	0	0	2,41	0	0,10782	3.828,9	1.939,42	0,000056
Goma, reïna	0	0	0,02	0	0,00080	1.000	1.000	0,000001
Matèries trenables	0	0	1,67	0	0,07494	4.278	4.278	0,000018
CONSUM DE SÒL ASSOCIAT AL SECTOR FORESTAL								
Fusta i suro	59,54	61,62	120,34	-0,09325	5,38883	1.990	1.990	0,002661
TOTAL PE								1,007302

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

4.4. Sòl de disponibilitat limitada

En el cas del municipi de Vila-seca, existeixen un total de 54,64Ha de sòl de disponibilitat limitada, repartits entre els prats de La Pineda (37,78 ha) i la Sèquia Major (16,86 ha). Les dades s'han extret de la cartografia del PEIN, el Pla d'espais d'interès natural de Catalunya, aprovat l'any 1992 i encarregat de planificar el sistema d'espais protegits de Catalunya i d'integrar aquest sistema dins el territori. Dins del PEIN hi trobem tots els espais del sistema d'espais naturals protegits de Catalunya, i es busca donar una protecció bàsica a aquests espais i establir un sistema d'espais d'aquest tipus que representi la riquesa del paisatge i la diversitat biològica a Catalunya. Aquests dos espais naturals es troben també dins la Xarxa Natura 2000, una xarxa europea d'espais naturals que protegeix les espècies i els hàbitats naturals i semi naturals juntament amb les activitats humanes que s'hi desenvolupen, mantenint l'espai en bon estat.

En la figura 8, apareixen representats la Sèquia Major i els Prats de la Pineda. La Sèquia Major és un espai de petites dimensions, que es redueix a un canal d'un quilòmetre de llargada; forma una zona humida on hi predominen els canyissars i com a principal característica destaca la presència del fartet, un peix endèmic, que s'ha mantingut en el temps gràcies al manteniment de les aigües. Situat en una zona periurbana amb una pressió antròpica elevada, es tracta d'un ecosistema molt fràgil. Els Prats de la Pineda, formats per canyissars, herbassars i jonqueres, és avui en dia un dels espais naturals més degradats de la zona per la presència de l'home i l'abocament incontrolat de residus a la zona. Hi habiten espècies d'animals de cert interès, com ara el gripau corredor o el corriol camanegre, i altres espècies poc comunes a la zona en la que ens trobem com ara la garsa de mar o diversos tipus de tèrrits.

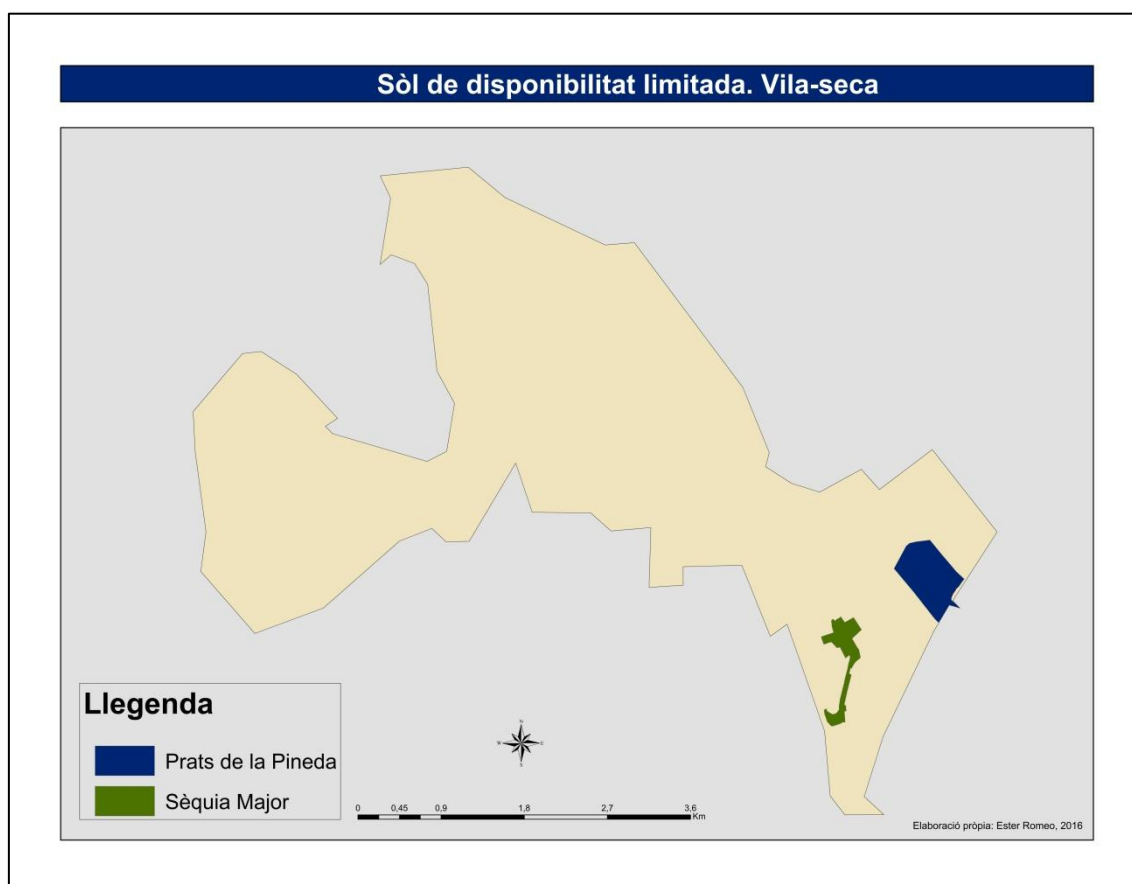
A la taula 6 apareix el total de superfície de sòl de disponibilitat limitada, i el valor de la petjada ecològica referent al sòl de disponibilitat limitada que és el resultat de dividir la superfície en qüestió entre la població.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Taula 6. Sòl de disponibilitat limitada

POBLACIÓ VILA-SECA (habitants)	SÒL ASSOCIAT A ESPAIS PROTEGITS (Ha)	PETJADA ECOLÒGICA (Ha/hab)
22.332	54,64	0,00245

Figura 8. Sòl de disponibilitat limitada a Vila-seca



Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

4.5. La petjada ecològica, el dèficit ecològic i la biocapacitat de Vila-seca

“L’any 1998, Ferran Relea i Anna Prat van estimar la petjada ecològica de Catalunya en 3,6 hectàrees per habitant, un valor 1,5 vegades per sobre del que van calcular a escala mundial Wackernagel i Rees (any 1996), que era de 2,36 ha per habitant. La diferència en el consum de territori, sempre en termes de producció i assimilació ecològica, és d’1,24 hectàrees més d’un ciutadà de Catalunya respecte d’un ciutadà mitjà del món”. (Mayor et al. (2005)). En el cas de Vila-seca el resultat aproximat de petjada ecològica ha estat de 7,96 hectàrees per habitant. Aquest valor s’allunya de la petjada ecològica de l’any 2003 a Catalunya, que era de 3,92 ha/hab. Al llarg dels anys, a Catalunya esta augmentant el consum de sòl per mantenir les nostres necessitats. La petjada ecològica de Vila-seca és semblant a la petjada d’Austràlia l’any 2005 (7,8 ha7hab) o de Dinamarca el mateix any (8 ha/hab).

A la taula 7 apareixen, d’una banda, els valors de superfície i de població de Vila-seca. Per l’altra apareix el valor de petjada ecològica per habitant, que és el resultat de la suma de totes les petjades ecològiques dels consums de sòl explicats anteriorment. Aquest valor és un valor de petjada per habitant perquè en tots els càlculs s’ha dividit el valor per total d’habitants del municipi, i per tant, per conèixer el valor de petjada del conjunt municipal s’ha de multiplicar el valor pel total de la població i obtindrem el valor de PE_p.

Taula 7. La petjada ecològica de Vila-seca

POBLACIÓ DE VILA-SECA (hab)	22.332
SUPERFÍCIE DE VILA-SECA (Ha)	2.153,64
PE (Ha / hab)	7,96
PE_p	177.726,55

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

En els dos casos, es tracta d'un valor estimat ja que les dades són fruit d'aproximacions i alhora són les dades més recents que existeixen, tot i que no totes són del mateix any. Tanmateix, les dades són canviants i el valor de la petjada ecològica variarà tant en funció del consum de recursos de la població com en funció de la mateixa població i evidentment, el valor de la petjada ecològica està relacionat directament amb el desenvolupament econòmic de la zona d'estudi en qüestió.

Taula 8. La petjada ecològica de Vila-seca (gha)

ÀREES BIOPRODUCTIVES	PETJADA ECOLÒGICA (ha/hab)	FACTORS D'EQUIVALÈNCIA (gha/ha)	PETJADA ECOLÒGICA (gha/hab)
Cultius	0,08	2,1	0,16
Pastures	0,83	0,48	0,4
Bosc	0	1,38	0
Pesqueries	0,1	0,36	0,03
Sòl urbanitzat	0,04	2,19	0,08
Energia	6,91	1,38	9,54
Importació de béns	0	1,38	0
PETJADA ECOLÒGICA TOTAL	7,96		10,22

A la taula 8 es representa el valor de la petjada ecològica per habitant de Vila-seca (7,96 ha/hab) com a resultat dels càlculs realitzats durant la metodologia. A més a més, l'objectiu de la taula és traduir aquest valor a un mateix valor de petjada ecològica en unes altres unitats, en gha/hab. Per fer aquest canvi de dades cal multiplicar els valors de la petjada ecològica per uns factors d'equivalència, indicatius i proposats pels autors de la metodologia, i realitzar el que seria un factor de conversió. Per passar de tenir dades en

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

ha/hab a tenir dades en gha/hab gràcies a uns factors equivalents les dades dels quals estan en gha/ha.

La taula 9 té com a resultat el valor de biocapacitat total del municipi a partir de les àrees bioproductives d'aquest. Aquestes àrees bioproductives, multiplicades per un factor d'equivalència i per uns factors de producció, ambdós valors proposats pels autors de la metodologia de càlcul, proporcionaran uns valors de petjada ecològica, que sumats donaran com a resultat la biocapacitat municipal.

Taula 9. La biocapacitat de Vila-seca

ÀREES BIOPRODUCTIVES	PETJADA ECOLÒGICA (ha/hab)	FACTORS D'EQUIVALÈNCIA (gha/ha)	FACTORS DE PRODUCCIÓ	PETJADA ECOLÒGICA (gha/hab)
Cultius	916,44	2,1	0,56	0,048
Pastures	228	0,48	12,83	0,063
Bosc	168,34	1,38	0,42	0,004
Pesqueries	10.651,52	0,36	0,59	0,1
Sòl urbanitzat	826,21	2,19	0,56	0,045
Àrea d'absorció de CO ₂ terrestre	1.312,77	1,38	0,42	0,034
Àrea d'absorció de CO ₂ marina	10.636,86	0,36	0,59	0,1
BIOCAPACITAT TOTAL				0,396

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

Finalment, la taula 10 mostra el resultat de la petjada ecològica (en gha/hab) i el resultat de la biocapacitat total, (en gha/hab). Calcular la diferència entre la petjada i la biocapacitat serà necessari per obtenir el dèficit ecològic municipal.

Taula 10. El dèficit ecològic de Vila-seca

PETJADA ECOLÒGICA TOTAL (gha/hab)	10,22
BIOCAPACITAT TOTAL (gha/hab)	0,396
DÈFICIT ECOLÒGIC (gha/hab)	9,824

Vila-seca té una biocapacitat de 0,4 gha/hab, el que significa que la capacitat biològicament productiva per satisfer el consum de recursos renovables i d'absorbir els residus resultants del consum és de 0,4. La petjada ecològica, en hectàrees globals, és de 10,22 gha/hab, i per tant, com que la petjada ecològica supera la capacitat biològica, s'està utilitzant el sòl i els recursos de manera insostenible. El resultat d'això es plasma en el dèficit ecològic, que és de 9,82 gha/hab, i fent referència a les explicacions introductòries, el resultat demostra que no és un territori autosuficient.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

5. CONCLUSIONS

Una vegada calculada la petjada ecològica de Vila-seca són diverses les conclusions i les aportacions que se'n poden fer.

Segons els càlculs realitzats, la petjada ecològica de Vila-seca és de 7,96 ha/hab, el que significa que cada habitant de Vila-seca necessita un total de 7,96 hectàrees per produir allò que consumeix i per a que el medi absorbeixi els residus que aquesta persona genera. En general és un valor una mica elevat, i s'hauria d'intentar reduir la petjada ecològica per habitant, canviant els hàbits de consum de les persones per tal de disminuir l'impacte sobre el medi, ja que és insostenible seguir amb el ritme de consum actual. Pot semblar quelcom difícil canviar els hàbits i costums que fa tant de temps hem adquirit, però simplement consumir amb moderació, reduir els residus, moderar el consum d'aigua, utilitzar bombetes i electrodomèstics de baix consum, reciclar en major mesura, utilitzar més el transport públic i menys el vehicle privat... són algunes de les accions que ajudarien a reduir la petjada ecològica i a reduir l'impacte sobre el medi ambient i el planeta.

Aquest valor de petjada ecològica es deu no només a l'energia que es consumeix al municipi, que és el factor dominant del valor de la petjada ecològica, sinó també a l'augment de la població en els últims anys. Aquest augment es tradueix en un augment del consum, ja que tots els habitants consumeixen i la majoria ho fan al mateix nivell. D'altra banda, en els últims deu anys la generació de residus municipals s'ha vist reduïda, passant de 954,76 kg/hab/any el 2005 a 650,36 kg/hab/any el 2015. La reducció de la generació de residus és un benefici pel municipi i alhora pel medi que haurà d'assimilar aquests residus, però tot i la reducció progressiva d'aquesta generació encara parlem de valors relativament elevats; a la ciutat de Tarragona, la generació de residus de l'any 2005 va ser de 535,81 kg/hab/any mentre que la de 2015 va ser de 488,7 kg/hab/any. A més a més a Vila-seca, l'any 2015 es van generar un total de 16.196 tones de residus industrials, 5.002 de les quals eren de residus perillosos, i la resta, 11.194 de no perillosos,

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

entrant dins d'aquesta categoria els residus municipals. Reduir la petjada ecològica servirà per poder viure en un territori sense necessitat d'hipotecar-lo.

Una de les febleses a l'hora de calcular la petjada ecològica a nivell municipal ha estat sense cap mena de dubte la falta de dades realment adequades per a un estudi a nivell de municipi. Tot i haver utilitzat una metodologia de càlcul més que adient, el fet d'utilitzar unes dades que no són del tot "reals" ja que no són les dades pròpies del municipi sinó que són aproximacions fa que el resultat obtingut sigui aproximat i no real. A l'hora d'obtenir i analitzar el resultat final de la petjada ecològica s'està analitzant una aproximació del valor, que era l'objectiu del treball, però que no acaba de ser el valor exacte que li correspondria al municipi i per tant no se li concedeixen les pautes de consum característiques del municipi.

De totes maneres s'han realitzat les aproximacions sempre amb dades recents i amb dades de la província de Tarragona, i considerant que el total de la població de la província tenia un nivell de consum similar al que es podria aplicar a Vila-seca, s'ha decidit realitzar les aproximacions en funció de la superfície. Això és perquè la petjada ecològica posa en relació els efectes ambientals en una superfície determinada, i considerant que la població consumeix aproximadament el mateix, s'ha tingut en compte la superfície que ocupa el municipi respecte la superfície de la província, o en algun cas la de Catalunya.

Per tot això, una de les millores que caldria considerar és la d'aconseguir dades de major qualitat; això es podria traduir en intentar disposar de dades a nivell municipal. És obvi que les dades del pes de les importacions i les exportacions serien complicades d'obtenir a escala municipal, però potser seria més senzill poder disposar de dades de consum d'energia a nivell municipal, i no només a escala provincial. Un altre canvi que es podria realitzar és el de tenir en compte la contaminació de l'aigua o del sòl.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

A més a més, i com ja m'he permès fer durant l'estudi, considero que les categories de sòl urbanitzat que es tenien en compte a la categoria de sòl consumit en assentaments humans i infraestructures de la metodologia inicial eren insuficients, ja que quedava part del territori sense comptabilitzar enlloc i per tant vaig decidir ampliar les categories per tenir en compte totes les parts del municipi. En aquesta mateixa categoria, les dades han estat extretes del mapa de cobertes del sòl i per tant és obvi que són dades municipals i no s'ha hagut de fer cap aproximació, l'inconvenient aquí ha estat que són dades relativament antigues, de l'any 2009, i que de la mateixa manera que en totes les categories seria interessant treballar amb dades més recents, i que s'anessin actualitzant cada any per tal de calcular la petjada cada any i poder-ne veure l'evolució.

Per últim destacar que la petjada ecològica és un indicador útil i funcional, que molts municipis, ciutats o països haurien de calcular i tenir més en consideració, no per obtenir un bon resultat, sinó per contribuir a la disminució del resultat de la petjada ecològica al llarg dels anys, fet que es traduiria en una millora per al territori.

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

6. REFERÈNCIES

6.1. Bibliografia

ADRÉS, J.; VELASTEGUÍ, P.; ANDRADE, A.; DÉFAZ, S.; DÁVILA, A. :
Reporte de la Huella Ecológica de Ecuador, 2008 y 2009. Global Footprint
Network

BORUCKE, M.; MOORE, D.; CRANSTON, G.; GRACEY, K.; IHA, K.; LARSON,
J.; LAZARUS, E.; MORALES, J.C.; WACKERNAGEL, M.; GALLI, A. (2013).
Accounting for demand and supply of the Biosphere's regenerative capacity: the
National Footprint Accounts' underlying methodology and framework

CARPINTERO, Ó. (2005). El metabolismo de la economía española. Recursos
naturales y huella ecológica (1995-2000)

CHAMBERS, N. ; HEAP, R. ; JENKIN, N. ; LEWIS, K. ; SIMMONS, C. ; TAMAI,
B. ; VERGOULAS, G. ; VERNON, P. (2002). City limits. A resource flow and
ecological footprint analysis of Greater London

DOMÉNECH, J.L. (2007). Huella ecológica y desarrollo sostenible. Madrid

DOMÉNECH, J.L. Guía metodológica para el cálculo de la huella ecológica
corporativa

FONS MUNDIAL PER LA NATURA (2010): Planeta Vivo. Informe 2010.
Biodiversidad, biocapacidad y desarrollo

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2005). The Ecological Footprint of Victoria.
Assessing Victoria's Demand on Nature

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2009). Japan Ecological Footprint Report
2009

GONZÁLEZ, F.; CURIEL, A.; FUSTER, J.; GALA, J.; GRÜNIG, S. (2009).
Desenvolupament sostenible. Barcelona

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

GRUPO DE TRABAJO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD DE LA RED DE REDES DE DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE (2010). Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad

HIGUERAS, E. (2006). Urbanismo bioclimático

JILIBERTO, R.; MANTELGA, M^a D.; SUNYER, C.; GARCÍA, M^a M.; ÁLVAREZ-ARENAS, M. (2000). Indicadores ambientales. Una propuesta para España. Ministerio de Medio Ambiente

KITZES, J.; PELLER, A.; GOLDFINGER, S.; WACKERNAGEL, M. (2007). Current Methods for Calculating National Ecological Footprint Accounts

LAZARUS, E.; ZOKAI, G.; BORUCKE, M.; PANDA, D.; IHA, K.; MORALES, J.C.; WACKERNAGEL, M.; GALLI, A.; GUPTA, N. (2014). Working Guidebook to the National Footprint Accounts. Global Footprint Network

MARTÍNEZ, R. (2008). Características socio-ambientales de la huella ecológica

MAYOR, X. Petjada ecològica, consum del territori com a recurs?

MAYOR, X.; QUINTANA, V.; BELMONTE, R. (2005). Aproximació a la petjada ecològica de Catalunya. Barcelona. Generalitat de Catalunya. Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible

MOORE, D.; GOLDFINGER, S.; OURSLER, A. ; REED, A. ; WACKERNAGEL, M. (2010). Ecological Footprint Atlas, 2010. Global Footprint Network

MOORE, D.; TAM, L.; TWAY, T.; IHA, K. ; THOMPSON, P. (2011). Ecological footprint analysis. San Francisco – Oakland – Fremont, CA Metropolitan Statistical Area. Global Footprint Network

PON, D.; FERNÁNDEZ, M.; PLANAS, V.; CALVO, M.; MARTÍNEZ, S.; ARTO, I.; MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2008): Análisis de la huella ecológica de España

PRATS, J. (2003). Estratègies per al desenvolupament sostenible. Barcelona. Generalitat de Catalunya. Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

RELEA, F.; PRAT, A.: Aproximación de la huella ecológica de Barcelona: resumen de los cálculos y reflexiones sobre los resultados

REYES, B. (2012): «Mathis Wackernagel y William Rees, Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la Tierra», IEP/Lom Ediciones, Santiago 2001, 207 p., Polis, 4 | 2003, Publicado el 20 octubre 2012, consultado el 28 abril 2016. URL: <http://polis.revues.org/7216>

SALADIE, O.; OLIVERAS, J. (2010). Desenvolupament sostenible. Tarragona. Càtedra DOW / URV de Desenvolupament Sostenible

SCHAEFER, F.; LUKSCH, U.; STEINBACH, N.; CABEÇA, J.; HANAUER, J. (2006). Ecological Footprint and Biocapacity. The world's ability to regenerate resources and absorb waste in a limited time period

STEVEN, J.; WACKERNAGEL, M.; GOLDFINGER, S. (2014). Eco-insurance: Risk Management for the 21st Century

SUÁREZ, J.L.; MARTÍNEZ, I. La política marítima y la planificación espacial

SUÁREZ, J.L.; MARTÍNEZ, I.; MARTÍN, J.M.; JIMÉNEZ, C. (2009). Aguas jurisdiccionales en el mediterráneo y el mar negro

TOBASURA, I. (2008). Huella ecològica y biocapacidad: indicadores biofísicos para la gestión ambiental. El caso de Manizales, Colombia

VERGARA, J M^a. (2000). Footprint Computation. Three common errors. Institut d'Estudis Metropolitans de Barcelona.

WACKERNAGEL, M. ; MONFREDA, C. Ecological Footprints and Energy

WACKERNAGEL, M.; MONFREDA, C.; DEUMLING, D. (2002). Ecological Footprint of Nations. How much nature do they use? How much nature do they have?

WACKERNAGEL, M.; MONFREDA, C.; SCHULZ, N.; ERB, K.; HABERL, H.; KRAUSMANN, F. (2004). Calculating National and Global Ecological Footprint Time Series: Resolving Conceptual Challenges

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

ZUINEN, N.; GOUZÉE, N. (2010). Biocapacité et empreinte écologique des modes de vie: des indicateurs pour la politique de développement durable?

6.2. Adreces d'Internet

Dades de producció de béns manufacturats i industrials (06/07/2016):

<http://www.idescat.cat/sexterior/Comest?TC=1&L=1>

<http://www.idescat.cat/sexterior/Comest?TC=3&L=1>

Institut d'estadística de Catalunya (07/07/2016):

<http://www.idescat.cat/>

Institut Català de l'energia (08/07/2016):

http://icaen.gencat.cat/ca/pice_serveis/pice_estadistiques_energetiques/pice_resultats/pice_estadistiques_energetiques_anuals_de_catalunya/pice_balanc_energetic/

Ministeri d'agricultura, alimentació i medi ambient:

<http://servicios2.marm.es/sia/visualizacion/descargas/mapas.jsp#tema-comarca>

Departament de territori i sostenibilitat. Bases cartogràfiques:

http://territori.gencat.cat/ca/01_departament/12_cartografia_i_toponimia/bases_cartografiques/

Global Footprint Network

<http://www.footprintnetwork.org>

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

7. ANNEXOS

7.1. Annex 1. Categories que determinen les dades de producció de béns manufacturats i industrials

- **Begudes**

- Begudes (CUCI³ 11)

- **Productes elementals**

- Fusta i suro: Llenya, fusta en plaques o partícules, serradures, deixalles i rebutjos de la fusta -fins i tot aglomerats en boles, briquetes, troncs o formes similars (TARIC 4401), Carbó vegetal (inclòs el de closques o pinyols de fruits) encara que sigui aglomerat (TARIC 4402), Fusta en brut -fins i tot pelada o escairada (TARIC 4403) i Suro natural, decorticat o simplement escairat, o en blocs, planxes, fulles, o tires quadrades o rectangulars (inclosos els escalaborns amb arestes vives per a taps) (TARIC 4502).
- Pasta cel·lulosa, paper i cartró: Paper premsa en bobines o en fulls (TARIC 4801), paper i cartó, sense estucar ni recobrir, del tipus dels utilitzats per escriure, imprimir o altres finalitats gràfiques, i paper i cartó per a targetes o cintes perforades, en bobines o en fulls, i paper i cartó fet a mà (full per full), excepte el de les partides 4801 o 4803 (TARIC 4802), paper de l'utilitzat per a paper higiènic, tovallotes per desmaquillar, tovallols, tovallons o papers similars d'ús domèstic, d'higiene o tocador, buata de cel·lulosa i napes de fibra de cel·lulosa, fins i tot arrissats, prisats, gofrats, estampats, perforats, acolorits o decorats en la superfície o impresos, en bobines o en fulls. (TARIC 4403), paper i cartó kraft, sense estucar ni recobrir, en bobines o en fulls, excepte els de les partides 4802 o 4803 (TARIC 4804), altres papers i cartons, sense estucar ni recobrir, en bobines o en fulls, que

³ CUCI Revisió 4

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

no hagin estat sotmesos a treballs complementaris o tractaments diferents dels especificats a la nota 3 d'aquest capítol. Fins al 31 de desembre del 2001: altres papers i cartons, sense estucar ni recobrir, en bobines d'amplada superior a 15 cm o en fulls quadrats o rectangulars d'un costat superior a 36 cm i l'altre superior a 15 cm, que no hagin estat sotmesos a treballs complementaris o tractaments diferents dels especificats a la nota 2 d'aquest capítol (TARIC 4805), paper i cartó sulfuritzats, paper resistent als greixos ("greaseproof"), paper vegetal, paper cristall i altres papers calandrats transparents o translúcids, en bobines o en fulls. Fins al 31 de desembre del 2001: paper i cartó sulfuritzats, paper resistent als greixos ("greaseproof"), paper vegetal, paper cristall i altres papers calandrats transparents o translúcids, en bobines d'amplada superior a 15 cm o en fulls quadrats o rectangulars d'un costat superior a 36 cm i l'altre superior a 15 cm (TARIC 4806) i paper i cartó obtinguts per plegatge de fulls plans, sense estucar ni recobrir a la superfície i sense impregnar, fins i tot reforçats interiorment, en bobines o en fulls. Fins al 31 de desembre del 2001: paper i cartó obtinguts per plegatge de fulls plans, sense estucar ni recobrir a la superfície i sense impregnar, fins i tot reforçats interiorment, en bobines d'amplada superior a 15 cm o en fulls quadrats o rectangulars d'un costat superior a 36 cm i l'altre superior a 15 cm (TARIC 4807).

- Vidre: Rebutjos i residus de vidre; vidre en massa (TARIC 7001), vidre en boles, barres, varetes o tubs sense treballar, excepte les microesferes de la partida 7018 (TARIC 7002), vidre colat o laminat, en plaques, fulles i perfils, fins i tot amb una capa absorbent, reflectant o antireflectant, sense treballar d'una altra manera. Fins al 31 de desembre de 1995: vidre colat, en plaques, fulles i perfils, fins i tot amb una capa absorbent, reflectant, sense treballar d'una altra manera (TARIC 7003), llunes (vidre bufat i vidre escalabornat o polit per una cara o totes dues), en plaques o en fulles, fins i tot amb capa

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

absorbent reflectant o antireflectant, sense treballar d'una altra manera. Fins al 31 de desembre de 1995: no s'hi incloïa amb capa antireflectant (TARIC 7005), vidre de les partides 7003, 7004 o 7005, corbat, bisellat, gravat, trepat, esmaltat o treballat d'una altra manera, sense emmarcar ni combinar amb altres matèries (TARIC 7006), vidre de seguretat constituït per vidre trepat o format per fulles encolats (TARIC 7007), vidrieres aïllants de parets múltiples (TARIC 7008), miralls de vidre amb marc o sense, inclosos els miralls retrovisors (TARIC 7009), bombones, ampolles, flascons, pots, envasos tubulars i altres recipients per al transport o envasament, de vidre; pots de vidre per a conserves; taps, tapes i altres tanques de vidre (7010), objectes de vidre per al servei de taula, de cuina, de tocador, d'oficina, de decoració d'interiors i usos similars, excepte dels de les partides 7010 o 7018 (TARIC 7013), vidre per a senyalització i elements d'òptica de vidre, sense treballar òpticament, excepte els de la partida 7015 (TARIC 7014), vidres per a rellotges i vidres similars, vidres per a ulleres, fins i tot correctors, bombats, corbats, buits o similars, sense treballar òpticament; esferes buides i casquets esfèrics de vidre per fabricar aquests vidres (TARIC 7015), llambordes, lloses, maons, rajoles, teules i altres articles, de vidre premsat o modelat, fins i tot armats, per a la construcció; cubs, daus i articles similars, de vidre, fins i tot amb suport, per a mosaics o decoracions similars; vidrieres artístiques; vidre multicel·lular o vidre escuma, en blocs, plafons, plaques, conques o formes similars (TARIC 7016), articles de vidre per a laboratori, higiene i farmàcia, fins i tot graduats o calibrats (TARIC 7017), grans de vidre, imitacions de perles fines o cultivades, imitacions de pedres precioses i semiprecioses i articles similars de granadura de vidre i les seves manufactures, excepte la bijuteria; ulls de vidre, excepte els de pròtesi; estatuetes i altres objectes de decoració, de vidre treballat amb bufador (vidre estirat), excepte la bijuteria; microesferes de vidre amb un diàmetre inferior o igual a 1 mm (TARIC 7018), fibra de vidre -inclosa la llana de vidre- i

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

manufactures d'aquestes matèries (com ara filats i teixits) (TARIC 7019) i altres articles de vidre (TARIC 7020).

- Minerals no metàl·lics: sal (inclosa la de taula i la desnaturalitzada) i clorur de sodi pur -fins i tot en dissolució aquosa o amb antiaglomerants o agents que garanteixin una bona fluïdesa-, i aigua de mar (TARIC 2501), sofre, excepte sofre sublimat o precipitat i sofre col·loïdal (TARIC 2503), grafit natural (TARIC 2504), sorres naturals de qualsevol classe fins i tot acolorides, excepte sorres metal·líferes del capítol 26 (TARIC 2505), quars (excepte sorres naturals), quarsita -fins i tot desbastada o trossejada per serrada o d'una altra manera- en blocs o en plaques quadrades o rectangulars (TARIC 2506), caolí i altres argiles de caolí -fins i tot calcinades (TARIC 2507), altres argiles (excepte argiles dilatades de la partida 6806), andalusita, cianita (distena) i sil·limanita -fins i tot calcinades-, mul·lita i terra de Dinias (TARIC 2508), creta (TARIC 2509), fosfats de calci naturals, fosfats aluminocàlcics naturals i cretes fosfatades (TARIC 2510), sulfat de bari natural (barita), carbonat de bari natural (witherita) -fins i tot calcinat-, excepte òxid de bari de la partida 2816 (TARIC 2511), farines silícies fòssils (com ara terra de diatomees ("kieselguhr"), tripolita o diatomita) i altres terres silícies similars, de densitat aparent inferior o igual a 1 -fins i tot calcinades (TARIC 2512), pedra tosca, esmeril, corindó natural, granat natural i altres abrasius naturals -fins i tot tractats tèrmicament (TARIC 2513), marbre i travertins, granit d'Écaussines i altres pedres calcàries de talla o de construcció de densitat aparent superior o igual a 2,5 i alabastre -fins i tot desbastats o simplement trossejats, per serrada o d'una altra manera-, en blocs o en plaques quadrades o rectangulars (TARIC 2515), granit, pòfir, basalt, gres i altres pedres de talla o de construcció -fins i tot desbastats o simplement trossejats, per serrada o d'una altra manera- en blocs o en plaques quadrades o rectangulars (TARIC 2516), palets, grava, pedres recalcaes (dels tipus generalment utilitzats per al formigó o per a la construcció de carreteres, vies fèrries o altres

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

balasts), còdols i pedrenyera -fins i tot tractats tèrmicament-, macadam d'escòries o de rebutjos industrials similars -fins i tot amb materials compresos en la primera part de la partida-, macadam enquitranat, grànuls, còdols i pols de pedres de les partides 2515 o 2516 -fins i tot tractats tèrmicament (TARIC 2517), dolomita -fins i tot sinteritzada o calcinada-, dolomita (desbastada o simplement trossejada per serrada o d'una altra manera, en blocs o en plaques quadrades o rectangulars) i aglomerat de dolomita (TARIC 2518), carbonat de magnesi natural (magnesita), magnèsia electrofosa, magnèsia calcinada a mort (sinteritzada) -fins i tot amb petites quantitats d'altres òxids afegits abans de la sinterització-, i òxids de magnesi -fins i tot purs (TARIC 2519), guix natural, anhidrita i guixos calcinats -fins i tot acolorits o amb petites quantitats d'acceleradors o retardadors (TARIC 2520), calç viva, calç apagada i calç hidràulica, excepte d'òxid i hidròxid de calci de la partida 2825 (TARIC 2522), ciments hidràulics (inclosos els ciments sense polvoritzar o clínquers) encara que estiguin acolorits (TARIC 2523), mica, inclosa la mica exfoliada en fulls o làmines irregulars; rebutjos de mica (TARIC 2525), esteatita natural -fins i tot desbastada o simplement trossejada per serrada o d'una altra manera- en blocs o plaques quadrades o rectangulars, i talc (TARIC 2526), feldspat, leucita nefelina i nefelina sienita, i espat fluor (TARIC 2529) i matèries minerals ncaa (TARIC 2530).

- Minerals metàl·lics: minerals de ferro amb els concentrats (incloses les pirites de ferro torrades (cendres de pirites)) (TARIC 2601), minerals de manganès amb els concentrats (inclosos els minerals de ferro manganífers) amb un contingut de manganès sobre producte sec superior o igual al 20% en pes (TARIC 2602), minerals de níquel amb els concentrats (TARIC 2604), minerals d'alumini amb els concentrats (TARIC 2606), minerals de zinc amb els concentrats

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

(TARIC 2608), minerals de crom amb els concentrats (TARIC 2610) i altres minerals metal·lífers amb els concentrats (TARIC 2617).

- Metal·lúrgia: fosa de ferro i acer: fosa en brut i fosa especular, en lingots, blocs o altres formes primàries (TARIC 7201), productes fèrrics obtinguts per reducció directa de minerals de ferro i altres productes de ferro esponjosos, en grànuls, pèl·lets o formes similars; ferro amb una puresa mínima del 99,94% en pes, en grànuls, pèl·lets o formes similars (TARIC 7203), deixalles i rebutjos de fosa, de ferro o d'acer (ferralla); lingots de ferralla de ferro o d'acer (TARIC 7204), granalles i pólvores de fosa en brut, de fosa especular, de ferro o d'acer (TARIC 7205), productes laminats plans de ferro o d'acer sense aliar, d'amplada superior o igual a 600 mm, laminats en calent, sense xapar ni revestir (TARIC 7208), productes laminats plans de ferro o d'acer sense aliar, d'amplada superior o igual a 600 mm, laminats en fred, sense xapar ni revestir (TARIC 7209), productes laminats plans de ferro o d'acer sense aliar, d'amplada superior o igual a 600 mm, xapats o revestits (TARIC 7210), productes laminats plans de ferro o d'acer sense aliar, d'amplada inferior a 600 mm, sense xapar ni revestir (TARIC 7211), productes laminats plans de ferro o d'acer sense aliar, d'amplada inferior a 600 mm, xapats o revestits (TARIC 7212), fil laminat de ferro o d'acer sense aliar (TARIC 7213), barres de ferro o d'acer sense aliar, simplement forjades, laminades o extrudides en calent, i les sotmeses a torsió després del laminat (TARIC 7214), altres barres de ferro o d'acer sense aliar (TARIC 7215), perfils de ferro o d'acer sense aliar (TARIC 7216), filferro de ferro o d'acer sense aliar (TARIC 7217), acer inoxidable en lingots o altres formes primàries i productes semiacabats d'acer inoxidable (TARIC 7218), productes laminats plans d'acer inoxidable, d'amplada superior o igual a 600 mm (TARIC 7219), productes laminats plans d'acer inoxidable, d'amplada inferior a 600 mm (TARIC 7220), barres i perfils d'acer inoxidable (TARIC 7222), filferro d'acer inoxidable

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

(TARIC 7223), altres acers aliats en lingots o altres formes primàries; productes semiacabats d'altres acers aliats (TARIC 7224), productes laminats plans d'altres acers aliats, d'amplada superior o igual a 600 mm (TARIC 7225), productes laminats plans d'altres acers aliats, d'amplada inferior a 600 mm (TARIC 7226), barres i perfils, d'altres acers aliats; barres buides per a perforació, d'acer aliats o sense aliar (TARIC 7228) i filferro d'altres acers aliats (TARIC 7229).

- Plàstic en formes primàries: plàstics en formes primàries (CUCI 57).

- **Productes químics**

- Inorgànics: productes químics inorgànics (CUCI 52).
- Orgànics: productes químics orgànics (CUCI 51).
- Tints – colorants: matèries tintòries, adobadores i colorants (CUCI 53).
- Productes farmacèutics: productes medicinals i farmacèutics (CUCI 54).
- Altres productes químics: olis essencials, productes de perfumeria i de neteja (CUCI 55), adobs (excepte del grup 272) (CUCI 56) i matèries i productes químics, ncaa (CUCI 59).

- **Productes manufacturats bàsics**

- Tabac: tabac i els productes (CUCI 12).
- Goma: goma laca; gomes, resines, goma resines i oleoresines (com ara bàlsams), naturals. Fins al 31 de desembre de 1995: goma laca, gomes, resines, goma resines i bàlsams naturals (TARIC 1301)

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

- Manufactures de fusta i suro: manufactures de suro i de fusta (excepte mobles) (CUCI 63).
- Manufactures de paper i cartró: paper, cartó i articles de paper o cartó (CUCI 64).
- Materials tèxtils i les seves manufactures: cuir i manufactures, ncaa, i pells fines adobades (CUCI 61) i filatures, teixits, articles tèxtils ncaa i similars (CUCI 65).
- Manufactures de metalls: manufactures de metalls ncaa (CUCI 69).
- Manufactures de minerals no metàl·lics: manufactures de minerals no metàl·lics ncaa (CUCI 66).
- Plàstics en formes no primàries: plàstics en formes no primàries (CUCI 58).
- **Productes industrials**
 - Maquines i equips generadors de força: maquinària i equips generadors de força (CUCI 71).
 - Maquinària especial: maquinària especial per a determinades indústries (CUCI 72).
 - Maquinària per a transformació de metàl·lics: maquinària per treballar metalls (CUCI 73).
 - Maquinària per a la indústria en general: maquinària industrial i els components ncaa (CUCI 74).
 - Material d'oficina i accessoris informàtics: màquines d'oficina i de processament de dades (CUCI 75).

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

- Material de so i telecomunicacions: aparells per a telecomunicacions i enregistrament de so (CUCI 76)
- Material i accessoris elèctrics: maquinària i aparells elèctrics ncaa, i els components (CUCI 77)
- Material de transport: vehicles de carretera (inclosos els aerolliscadors) (CUCI 78) i altres materials de transport (CUCI 79).
- **Productes manufacturats diversos**
 - Instruments de precisió: aparells professionals, científics i de control ncaa (CUCI 87).
 - Bijuteria: bijuteria (TARIC 7117).

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

7.2. Annex 2. Categories que determinen les dades de consum de sòl d'ús habitual o quotidià

- Carn (02): carn de boví fresca o refrigerada (0201), carn de boví congelada (0202), carn de porcí fresca, refrigerada o congelada (0203), carn d'oví o cabrú fresca, refrigerada o congelada (0204), despulles comestibles de boví, porcí, oví, cabrú, cavallí, asiní i mular, fresques, refrigerades o congelades (0206), carns i despulles comestibles d'ocells de la partida 01.05, fresques, refrigerades o congelades (0207), altres carns i despulles comestibles fresques, refrigerades o congelades, excepte d'aviram de la partida 01.05, de boví, porcí, oví, cabrú, cavallí, asiní i mular (0208), cansalada viada i greixos sense fondre de porc i d'aviram frescos, refrigerats, congelats, salats o en salmorra, assecats o fumats (0209) i carns i despulles comestibles salades o en salmorra, assecades o fumades. Farina i pols comestibles de carns i despulles (0210).
- Llet i derivats (04): llet i nada (crema) sense concentrar, ensucrar o edulcorar (0401), llet i nada (crema) concentrades, ensucrades o edulcorades (0402), sèrum de mantega, llet i nada quallades, iogurt, quefir i altres llets i nates madurades o acidificades –fins i tot els concentrats-, ensucrats o edulcorats, aromatitzats, amb fruita o cacau (0403), lactosèrum –fins i tot el concentrat, ensucrat o edulcorat-; productes constituts per components naturals de la llet –fins i tot els ensucrats o edulcorats (0404), mantega i altres greixos de la llet; productes làctics per untat (0405) i formatges i mató (0406).
- Peix i marisc (03): peixos vius (0301), peix fresc o refrigerat, excepte en filets i altres parts considerades a la partida 0304 (0302), peix congelat, excepte en filets i altres parts considerades a la partida 0304 (0303), filets i altres parts considerades (incloses les picades), frescos, refrigerats o congelats (0304), peix assecat, salat o en salmorra. Peix fumat (inclòs el cuit abans o durant el fumatge). Farina de peix, pols i pilots de peix aptes per al consum humà (0305), crustacis pelats, vius (frescos, refrigerats, congelats, assecats,

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

salats o en salmorra); crustacis sense pelar cuits amb aigua o al vapor (inclosos els refrigerats, congelats, assecats, salats o en salmorra); farina de peix, pols i pilots de peix aptes per al consum humà (0306) i mol·luscos (inclosos els separats de les valves, vius, frescos, refrigerats, congelats, assecats, salats o en salmorra); invertebrats aquàtics, excepte de crustacis i els mol·luscos (vius, frescos, refrigerats, congelats, assecats, salats o en salmorra); farina de peix, pols i pilots d'invertebrats aquàtics, aptes per al consum humà (0307).

- Hortalisses (07): patates fresques o refrigerades (0701), tomàquets frescos o refrigerats (0702), cebes, escalunyes, alls, porros i altres hortalisses al·liàcies frescos o refrigerats (0703), cols, cols de cabdell, coliflors, cols arrissades, colinaps i productes comestibles similars del gènere Brassica sp., frescos o refrigerats (0704), enciam (lactuca sativa) i xicoires del gènere Cichorium sp. –fins i tot l'escarola i l'endívia- frescos o refrigerats (0705), pastanagues, naps, bleda-raves (remolatxes) per a amanida, salsifí, api-rave, raves i arrels comestibles similars, frescos o refrigerats (0706), cogombres i cogombrets frescos o refrigerats (0707), hortalisses amb tavella –fins i tot esbajocades- fresques o refrigerades (0708), altres hortalisses fresques o refrigerades (0709), hortalisses congelades cuites o sense coure (al vapor o per cocció) (0710), hortalisses dessecades –fins i tot les trossejades o en rodanxes, triturades o polvoritzades- sense cap altra preparació (0712).
- Llegums (11): farina, sèmola i pols de llegums dessecats de la partida 0713, de sagú o d'arrels o tubercles de la partida 0714 o dels productes del capítol 08 (1106).
- Tubercles: arrels de mandioca (iuca), maranta (Maranta arundinacea), nyàmeres, moniatos i arrels i tubercles similars rics en fècula o en inulina, frescos, refrigerats, congelats o dessecats –fins i tot trtossejats o en pèl·lets-; medul·la de sagú (0714) i bulbs, cebes, tubercles, arrels tuberoses, brots i

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

rizomes en repòs vegetatiu, en vegetació o en flor; plantes i arrels de xicoira, excepte arrels de la partida 1212 (0601).

- Cítrics (08): cítrics frescos o dessecats (0805).
- Altres fruiters (08): altres fruits de clofolla frescos o dessecats –fins i tot sense clofolla o pelats- (0802), melons, síndries i papaies frescos (0807), pomes, peres i codonys frescos (0808), albercocs, cireres, préssecs (inclosos els alberges i nectarines), prunes i aranyons, frescos (0809) i altres fruits frescos (0810).
- Vinya (08): raïm i panses (0806).
- Cereals (10): blat i mestall (1001), sègol (1002), ordi (1003), civada (1004), blat de moro (1005), arròs (1006), melca en gra (1007) i fajol, mill i escaiola; altres cereals (1008).
- Farratge (12): naps farratges, blada-raves farratgeres (remolatxes farratgeres), arrels farratgeres, fenc, alfals (userda), trèvol, esparceta, cols farratgeres, llobins (tramussos) garrofes i productes farratgers similars –fins i tot granulats (1214).
- Olives (07): hortalisses conservades provisionalment per al consum no immediat (amb gas sulfurós, aigua salada, aigua sulfurosa o addició d'altres substàncies per a la conservació) (0711).
- Sucres (17): sucre de canya o de blada-rave (remolatxa) i sacarosa químicament pura en estat sòlid (1701), altres sucres (inclosa la lactosa, maltosa, glucosa i fructosa [levulosa]) químicament pures en estat sòlid, xarop de sucre sense aromatitzants ni colorants; succedanis de la mel –fins i tot mesclats amb mel natural-; sucre i melassa caramel·litzats (1702), melassa de l'extracció o de la refinació del sucre (1703) i articles de confiteria sense cacau (inclosa la xocolata blanca) (1704).

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

- Cacau (18): clofolla, pel·lícules i altres residus de cacau (1802), pasta de cacau –fins i tot desgreixada- (1803), mantega, greix i oli de cacau (1804), cacau en pols sense addició de sucre ni altres edulcorants (1805) i xocolata i altres preparacions alimentàries amb cacau (1806).
- Cafè i te (09): cafè –fins i tot torrat o descafeïnat-; clofolla i pellofa de cafè; succedanis del cafè que continguin cafè en qualsevol proporció (0901) i te –fins i tot aromatitzat- (0902).
- Tabac (24): cigars –fins i tot despuntats-, cigars petits i cigarrets elaborats amb tabac o succedanis del tabac (2401) i altres tipus de tabac i succedanis del tabac elaborats, tabac homogeneïtzat o reconstituït, i extractes i essències del tabac (2402).
- Cotó (52): rebutjos de cotó (inclosos els rebutjos de filats i les filagarses) (5202), cotó cardat o pentinat (5203), fil de cosir de cotó –fins i tot cvd- (5204), filats de cotó amb un contingut de cotó superior o igual al 85% en pes, ncvd, excepte de fil de cosir (5205), filats de cotó amb un contingut de cotó inferior al 85% en pes, ncvd, excepte de fil de cosir (5206), teixits de cotó amb un contingut de cotó superior o igual al 85% en pes i de gramatge inferior o igual a 200 g/m² (5208), teixits de cotó amb un contingut de cotó superior o igual al 85% en pes de gramatge superior a 200 g/m² (5209), teixits de cotó barrejats exclusivament o principalment amb fibres sintètiques o artificials amb un contingut de cotó inferior al 85% en pes de gramatge inferior o igual a 200 g/m² (5210), teixits de cotó barrejats exclusivament o principalment amb fibres sintètiques o artificials amb un contingut de cotó inferior al 85% en pes, de gramatge superior a 200 g/m² (5211) i altres teixits de cotó (5212).
- Goma i reïna (13): goma laca; gomes, resines, goma resines i oleoresines (com ara bàlsams), naturals (1301).

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

- Materials trenables (14): matèries vegetals de les espècies utilitzades principalment en cistelleria o esparteria (bambú, rotang, canya, jonc, vímet, ràfia, palla de cereals neta, blanquejada o tenyida, i crosta de til·ler) 1401) i productes vegetals ncaa (1404).
- Fusta i suro (44 i 45): llenya, fusta en plaques o partícules, serradures, deixalles i rebutjos de la fusta -fins i tot aglomerats en boles, briquetes, troncs o formes similars (4401), carbó vegetal (inclòs el de closques o pinyols de fruits) encara que sigui aglomerat (4402), fusta en brut -fins i tot pelada o escairada (4403), encenalls i farina de fusta (4405), fusta serrada o desbastada longitudinalment, tallada o desenrotllada -fins i tot planejada, polida o unida per entalladures múltiples- de gruix superior a 6 mm (4407), fulloles per a xapat i contraplacat -fins i tot unides- i altres fustes serrades longitudinalment, tallades o desenrotllades -fins i tot planejades, polides o unides per entalladures múltiples- de gruix inferior o igual a 6 mm (4408), fusta (inclosos els llistons i frisos per a parquet sense acoblar) perfilada longitudinalment (amb llengüetes, ranures, rebaixos, acanalats, bisellats amb juntes en forma de V i emmotllurats arrodonits o similars) en una o diverses cares o cantells, -fins i tot planejada, polida o unida per entalladures múltiples (4409), taulers de partícules i taulers similars de fusta o d'altres matèries llenyoses -fins i tot aglomerats amb resina o altres aglutinants orgànics (4410), taulers de fibra de fusta o altres matèries llenyoses -fins i tot aglomerats amb resines o altres aglutinants orgànics (4411), fusta contraplacada, fusta xapada i fusta estratificada similar (4412), fusta densificada en blocs, planxes, taulers o perfils (4413), marcs de fusta per a quadres, fotografies, miralls i objectes similars (4414), caixes, caixetes, gàbies, tambors i envasos similars de fusta, tambors i rodets de fusta per a cables, paletes, paletes caixa i altres plataformes per a càrrega de fusta, i bastiments per a paletes de fusta (4415), barrils, bótes, tines i altres manufactures de boteria amb els components de fusta (incloses les dogues) (4416), eines, muntures i mànecs d'eines, muntures de raspalls, pals d'escombres o brotxes de fusta, i formes, eixampladores i tensors de fusta

Aproximació al càlcul de la petjada ecològica. El cas del municipi de Vila-seca (Tarragonès)

per al calçat (4417), obres i peces de fusteria per a construccions de fusta (inclosos els taulers cel·lulars, taulers per a parquetes, teules i llata) (4418), articles de taula o cuina de fusta (4419), marqueteria, cofres, caixes i estotjos per a joieria o orfebreria i manufactures similars de fusta, estatuets i altres objectes de fusta per a guarniment, i mobiliari de fusta no comprès en el capítol 94 (4420), altres manufactures de la fusta (4421), suro natural, decorticat o simplement escairat, o en blocs, planxes, fulles, o tires quadrades o rectangulars (inclosos els escalaborns amb arestes vives per a taps) (4502), manufactures de suro natural (4503) i Suro aglomerat -fins i tot amb aglutinant- i manufactures de suro aglomerat (4504).

