

Biodièsel. Impacte en origen del biodièsel consumit a Catalunya i a Espanya

Autora: Mireia Figueras Alsius

Tutor: Dr. Jesús Ramos Martín

Universitat Autònoma de Barcelona, juny 2012

Paraules clau: biodièsel, importacions, Elaeis guineensis, oli de palma africana, Indonèsia, canvi d'ús del sòl, pobles indígenes

RESUM

Actualment la situació del mercat espanyol i català del biodièsel es caracteritza per les grans importacions d'oli de palma africana. Per a produir aquesta matèria primera s'estan establint plantacions a gran escala d'*Elaeis guineensis* (palma africana) a Indonèsia. El monocultiu d'*Elaeis guineensis* i la producció de l'oli tenen associats grans impactes ambientals i socials. Per una banda, els impactes ambientals són principalment la desforestació, el canvi d'ús del sòl, la pèrdua de biodiversitat, l'erosió del sòl i la contaminació de l'aire, del sòl de l'aigua. Per altra banda, els impactes socials més destacats són la violació dels drets humans dels pobles indígenes, els conflictes d'adquisició de terres i que es compromet la seguretat alimentària del país. Per tant, l'ús del biodièsel produït amb oli de palma africana redueix les emissions de GEH a Espanya i a Catalunya provocant un gran impacte ambiental i social a Indonèsia.

RESUMEN

Hoy en día la situación del mercado español y catalán del biodiesel se caracteriza por las grandes importaciones de aceite de palma africana. Para producir esta materia prima se están estableciendo plantaciones a gran escala d'*Elaeis guineensis* (palma africana) en Indonesia. El monocultivo d'*Elaeis guineensis* y la producción del aceite tienen asociados grandes impactos ambientales y sociales. Por un lado, los impactos ambientales son, principalmente, la deforestación, el cambio de uso del suelo, la pérdida de biodiversidad, la erosión del suelo y la contaminación tanto del aire como del suelo y del agua. Por otro lado, los impactos sociales más destacados son la violación de los derechos humanos de los pueblos indígenas, los conflictos de adquisición de tierras y que la seguridad alimentaria del país se ve comprometida. Por lo tanto, el uso de biodiesel producido con aceite de palma africana, reduce las de GEI a España y a Cataluña provocando un gran impacto ambiental y social en Indonesia.

ABSTRACT

Currently, the situation of biodiesel market in Spain and Catalonia is typified by large imports of palm oil. In order to produce this raw material, large scale plantations of *Elaeis guineensis* (palm oil) are set in Indonesia. *Elaeis guineensis* monoculture and palm oil production have large environmental and social impacts. On the one hand, the environmental impacts are mainly deforestation, land use change, biodiversity loss, soil erosion and air, soil and water pollution. On the other hand, the most important social impacts are the violation of human rights of indigenous people, conflicts of land acquisition and food security is compromised. Therefore, the use of biodiesel produced from palm oil can reduce GHE in Spain and Catalonia at the expense of large environmental and social impacts in Indonesia.

1. Introducció

Els biocarburants estan adquirint un paper important en les polítiques energètiques, tant en l'àmbit europeu com en l'àmbit nacional i autonòmic. En tots tres casos es promou l'ús dels biocarburants i se n'ha previst un augment del consum en els propers anys. En el cas concret d'Espanya, per exemple, es preveu que l'any 2020 es consumiran un total de 2.713 ktep de biocarburants (Plan de Energías Renovables 2011-2020, 2011), i en el cas concret de Catalunya 458,2 ktep (Pla de l'Energia de Catalunya 2006 – 2015, 2009).

Pel que fa el context legal del sector, la Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables, fixa com objectius generals aconseguir una quota mínima del 20% d'energia procedent de fonts renovables en el consum final brut d'energia de la UE, i una quota mínima del 10% d'energia procedent de fonts renovables en el consum d'energia del sector del transport l'any 2020 (Diari oficial de la UE, 2011). Per això, estableix objectius per a cadascun dels Estats membres l'any 2020 i una trajectòria mínima indicativa fins aquest any (Plan de Energías Renovables 2011-2020, 2011).

Els principals arguments que justifiquen les polítiques a favor dels biocombustibles són tres. En primer lloc l'argument fonamental és que els biocombustibles no augmenten la presència de CO₂ a l'atmosfera, ja que el CO₂ que desprenen en la fase de combustió és el que s'ha absorbit en la fase de creixement de les plantes que s'utilitzen per a produir-los. Cal dir que més endavant es qüestionarà aquest argument, ja que no té en compte totes les emissions de CO₂

associades a la producció. En segon lloc l'ús de biocombustibles per a substituir els combustibles fòssils resoldria, en part, el problema de la dependència energètica exterior. Finalment, un sector energètic basat en la biomassa crearia ocupació i podria afavorir, depenent del model de producció, el desenvolupament rural (Ramos Martín, J. et al. 2008).

El sector dels transports és el major consumidor d'energia final a Espanya i a Catalunya, representant aproximadament el 40% i el 41% del total, respectivament. (ICAEN, 2012). El transport per carretera és responsable del 80% d'aquest consum. Aquest sector depèn totalment del consum de derivats del petroli (al voltant d'un 98%), representant la major part de totes les importacions anuals de cru. Això fa que el sector del transport sigui responsable d'una quarta part de les emissions totals de CO₂ a Espanya, i d'un 20% de les emissions de tota la Comunitat Europea, on el sector del transport representa el 32% de les emissions (Pla de l'Energia de Catalunya 2006 – 2015, 2009).

Per tant, els biocarburants tindran un paper fonamental per aconseguir els objectius establerts per el sector del transport ja que són la principal alternativa als carburants d'origen fòssil disponible actualment i amb presència significativa al mercat.

2. Objectius i metodologia

En aquest projecte de fi de carrera es plantegen diferents objectius. L'objectiu general és analitzar un problema multidisciplinari, extreure'n conclusions i proposar millores.

Els objectius específics són dos. Per una banda examinar quins són els principals punts d'origen de la matèria primera utilitzada per a la producció del biodièsel consumit a l'Estat Espanyol i analitzar quines són les principals barreres de producció del biodièsel. Per altra banda estudiar quins impactes ambientals i socials tenen les importacions de biodièsel i d'oli de palma africana produïts a Indonèsia a partir d'*Elaeis guineensis*.

La metodologia utilitzada en aquest treball d'investigació ha estat bàsicament la recerca bibliogràfica i l'anàlisi i síntesi d'informació secundària, bàsicament de caràcter oficial. El treball realitzat es pot definir en diferents fases.

La primera ha consistit en el primer contacte amb el tutor per establir els primers objectius generals del treball d'investigació així com la solidificació de coneixements previs i contextualització de la temàtica. Aquesta fase s'ha dut a terme mitjançant recerca bibliogràfica, concretament s'han examinat i interpretat documents relacionats amb els beneficis i perjudicis dels biocarburants, característiques d' *Elaeis Guinensis*, producció de l'oli de palma, acaparament de terres, desforestació, així com estudis anteriors vinculats a la temàtica.

La segona fase ha consistit en la definició i concreció de l'objecte d'estudi i s'han utilitzat principalment articles científics extrets del repositori d'Elsevier www.sciencedirect.com i publicacions de l'Observatori del Deute en la Globalització entre d'altres. Per tal de redactar els antecedents s'ha elaborat una recerca i lectura de documents oficials (Directives Europees, Plan de Energías Renovables 2011-2020, Pla d'Energia de Catalunya), fonts estadístiques oficials (FAOSTAT, ICAEN, IDAE, CNE) articles d "amigos de la

tierra" , llibres i altres publicacions científiques (sciencedirect.com).

La tercera fase ha consistit en l'obtenció i anàlisi de dades a partir de les fonts citades anteriorment, entre d'altres, per a redactar la memòria. Un cop processades les dades s'han extret conclusions.

3. Mercat del biodièsel

3.1 Principals punts d'origen de la matèria primera per a la producció de biodièsel a l'Estat Espanyol

L'any 2010 es van produir 1.033.674 m³ de biodièsel a Espanya en 45 plantes de producció amb una capacitat instal·lada, de més de 5 M m³/any (5.021.789 m³), tot i que d'aquestes 45 plantes només 36 han estat operatives durant el 2010, funcionant a una mitjana del 28,16% de la seva capacitat total de producció.

De la producció nacional del biodièsel les matèries primeres utilitzades han estat principalment l'oli de palma amb un 42,66%, la soja amb un 35,53% i l'oli de fregir amb un 14,31%. Els principals països que han aportat les matèries primeres han estat Indonèsia (36,52%) i Espanya (15,73%). Gairebé la meitat del biodièsel fabricat a Espanya s'ha produït a partir de palma provinent d'Indonèsia (36,52%) i soja brasilera (13,22%). En resum es pot dir que l'oli de palma provinent d'Indonèsia ha estat la matèria primera més utilitzada en la producció nacional de biodièsel. En total es van utilitzar 377.480 m³ d'oli de palma.

L'any 2010 es van declarar un total de 1.036.541 m³ de biocarburants importats a Espanya. Aquestes importacions han augmentat més del doble respecte l'any 2009, tant en el cas del biodièsel com en el cas del bioetanol. D'aquests 1.036.541 m³ la quantitat de biodièsel importada ha estat 774.879 m³, més del 95% ha estat biodièsel pur. La matèries primeres

principals amb les que s'ha produït el biodièsel importat han estat la soja (61,07%) i la palma (33,62%).

Així doncs, a Espanya s'importa preferiblement oli de soja argentina i es produeix biodièsel a nivell nacional amb oli de palma indonesi. Finalment els principals països d'origen del biodièsel importat (últim país des del que es va expedir amb destí a Espanya) l'any 2010 han estat Argentina (48,26%), Indonèsia (18,39%) i Holanda (14,25%).

3.2. Capacitat d'autoproducció de biodièsel: UE, Espanya i Catalunya

La capacitat total de producció europea s'estima en 22 milions de tones, i les plantes de biodièsel el juliol de 2010 eren 245. Tot i així gran part de la capacitat actual instal·lada es troba inactiva (EBB,2011). Això es deu en gran part a les grans importacions de biodièsel de la Unió Europea provinents de països com l'Argentina, Indonèsia o Malàisia. La tendència a importar és estimulada per un mecanisme artificial d'impostos diferencials a l'exportació (Differential Export Taxes). Aquesta taxa consisteix en què els països exportadors mantenen una gran diferència entre l'impost a l'exportació de matèries primeres (oli de soja cru en el cas d'argentina i oli de palmera africana en el cas d'Indonèsia i Malàisia) i l'impost a l'exportació de biodièsel (processat). Per altra banda aquests països gaudeixen de l'accés lliure d'aranzels d'importació per al mercat de la UE sota l'anomenat Sistema Generalitzat de Preferències (EBB,2011).

Tot i així també cal valorar què passaria en el cas de que tot el biodièsel consumit es produís a la Unió Europea. En aquest sentit és important plantejar quin seria el requeriment de terres per a la producció d'oleaginoses necessàries per a fabricar el biodièsel. Per tal d'aconseguir la quota del 10% d'energies renovables en el transport

a la UE, es calcula que la superfície de cultius d'oleaginoses s'elevaria a 13,5 milions d'hectàrees l'any 2020 (EBB, 2011).

En el cas concret de l'Estat Espanyol els objectius nacionals per l'any 2020 són assolir un consum final brut d'energies renovables d'un 20,8% sobre el consum d'energia final, així com un consum final de les mateixes de l'11.3% sobre el consum final brut d'energia en el transport. Per tant també es preveu que augmenti la producció del biodièsel de manera significativa.

La impossibilitat de la indústria espanyola de competir amb el biodièsel procedent d'aquests dos països es deu al mateix motiu del qual es parlava en l'apartat anterior: el sistema de taxes diferencials a l'exportació que apliquen aquests països.

El problema encara és més crític quan es té l'evidència de que malgrat les importacions, la indústria espanyola té més del doble de la capacitat necessària per a satisfer les obligacions de consum de biodièsel en gasoil legalment fixades. Tot i així, la situació actual és que al voltant del 75% de les 48 plantes de fabricació de biodièsel es mantenen paralitzades, degut precisament a les importacions, i la gran majoria de plantes restants funcionen al ralenti. (APPA, 2010).

Per altra banda en quant al requeriment de terres, si el biodièsel es produís a partir de la colza es necessitaria utilitzar el 10% de les terres cultivables a l'Estat Espanyol per tal d'atendre la demanda que suposaria la totalitat de les plantes de biodièsel en ple funcionament (Vargas et al., 2009).

En el cas de Catalunya els objectius que s'estableixen en el PECAC 2012-2020 per a l'any 2020 en quant a consum final d'energies renovables és d'un 20,1%, mentre que el valor previst del consum d'energia renovable final del sector del

transport a Catalunya és del 14,5% (PECAC, 2011). Es preveu que per a complir aquest objectiu es consumiran al voltant de 458,2 ktep de biocarburants, 67,2 ktep de bioetanol i 391 ktep de biodièsel, que junts representen el 16,9% del consum de biocarburants establert al PER (2713 ktep). Cal dir que a Catalunya es produeix una cinquena part de tot el biodièsel espanyol (Ramos Martín, J. et al., 2008). La capacitat de producció total és actualment de 81.000 tones anuals de biodièsel (69,7 ktep per any).

Tot i l'increment de la producció de biodièsel a Catalunya, aquesta producció es troba per sota de la seva capacitat, i s'ha vist disminuïda notablement degut a la creixent importació de productes extracomunitaris, que ha comportat una reducció en la producció de les plantes catalanes (Pla de l'Energia de Catalunya 2006 – 2015, 2009).

La valoració global és que un ús a gran escala del biodièsel no és recomanable ja que la superfície agrícola necessària per arribar als objectius del PEC seria enorme. Si es volgués conrear tot el gira-sol a Catalunya es necessitarien al voltant de 1,2 milions d'hectàrees, que és més del territori utilitzat actualment per a cultius, i el 40% de la superfície de Catalunya. Com a conseqüència, bona part de la matèria primera necessària per produir el biodièsel hauria de ser importada en forma de llavors oleaginoses o d'oli vegetal. Cal dir que aquest càlcul es basa en dades de l'antic objectiu que establia el PEC, que era de 785 ktep. Actualment l'objectiu està fixat en 391 ktep, per tant aquest requeriments de terra es reduirien aproximadament a la meitat.

4. Indonèsia

4.1 Introducció

La producció d'oli de palma africana té un paper molt important a Indonèsia. L'any 2010 es van produir 21.534.000 tones d'oli de palma a Indonèsia situant aquest producte entre els deu productes principals del país (FAOSTAT, 2010).

Pel que fa al comerç d'aquest oli cal dir que l'any 2009 el país va exportar 16.829.200 tones de les 20.550.000 tones que es van produir en total (FAOSTAT, 2010). Això significa que un 81,9% de l'oli de palma va ser exportat cap a altres països. Els principals països importadors d'aquest oli van ser Xina, Índia, Pakistan, Alemanya, Nigeria, Itàlia, Estats Units d'Amèrica, Malàisia i Espanya, que en va importar unes 697.615 tones (FAOSTAT, 2010).

4.2 Impactes ambientals del monocultiu d'*Elaeis guineensis* a Indonèsia

Els augments de la demanda mundial d'aliments i biocarburants estan impulsant la tala de boscos tropicals, i una part significativa d'aquesta tala és deguda a la ràpida l'expansió dels monocultius d'*Elaeis guineensis* (palma africana).

Els boscos tropicals són considerats els ecosistemes terrestres més diversos i proporcionen béns i serveis molt importants pels ecosistemes, (Coreley, R. et al., 2003) com ara l'emmagatzematge de grans quantitats de carboni, una funció essencial per a la mitigació del canvi climàtic (Bala, G., 2007).

Les amenaces ambientals a causa dels efectes de les plantacions de palma han estat estudiades a Àsia, principalment a Indonèsia i Malàisia, on té lloc el 87% de la producció mundial. A continuació es

descriuen els principals impactes ambientals que s'estan produint a Indonèsia com a conseqüència de les plantacions d' *Elaeis guineensis* (UNEP, 2011).

Desforestació

Una de les amenaces ambientals associades a l'establiment de plantacions a gran escala d'*Elaeis guineensis* és la desforestació. La taxa de desforestació actual a Indonèsia supera les 600.000 ha per any (Forest Peoples Programme, 2011)

LUC

La contribució del biodièsel produït a partir de l'oli de palma per a l'estalvi d'emissions GEH ha estat recentment qüestionada a causa de les emissions resultants del canvi d'ús del sòl (LUC, de l'anglès Land Use Change). El canvi d'ús del sòl relacionat amb les plantacions de palma es dona quan un bosc natural, torbera, conreu o altres tipus de sòl són transformats en monocultius. Aquest LUC té associats diferents impactes ambientals com la pèrdua de biodiversitat, emissió de gasos amb efecte d'hivernacle - a causa dels canvis en l'estoc de carboni del sòl i de la biomassa -, o incendis forestals (Wakker E., 2004). Quan un bosc o prat es converteix en plantació de palma el LUC per si sol causa entre 1.850 i 425 kg CO₂ eq t⁻¹ de FFB (raïms de fruita fresca, que és la part de la palma d'on s'extreu l'oli de palma)(veure figura 1).

Figura 1. Emissions de GEH per tona de FFB pels diferents tipus de sòls a Indonèsia

Us del sòl actual	Ús del sòl anterior a l'actual	Emissions de GEH t CO ₂ e t ⁻¹ FFB*
Cultiu anual	bosc	1.65
	prada	0.98
Cultiu perenne	bosc	1.85
	prada	0.52

Font: Stichnothe, H.S., et al., 2011

Això significa que encara que hi hagi una bona gestió pràctica de les plantacions de palma africana, no es poden equilibrar les emissions de GEH causades pel LUC.

Biodiversitat

La resposta de la biodiversitat davant del canvi de cobertura del sòl depèn del grau en el qual les característiques naturals de l'hàbitat es repliquen i en la variació de la sensibilitat de les espècies al canvi (Fischer, J., et al., 2007). En el cas de les plantacions de palma africana les estructures que formen els hàbitats són menys complexes que els boscos naturals, i presenten una estructura uniforme de l'edat dels arbres, menys superfície de copes d'arbres, un sotabosc escàs, un microclima menys estable, una major pertorbació humana i són talades i replantades cada 25-30 anys. (Coreley, 2003). En resum, es pot dir que la plantació de palma després de la desforestació dels boscos primaris, secundaris o degradats, és una substitució molt pobre en termes de biodiversitat.

Erosió

L'erosió d'un monocultiu d'*Elaeis guineensis* madur varia entre 7 i 21 Mg/ha/Any. Els efectes de l'erosió en les plantacions de palma són que el sòl de la superfície és eliminat i les arrels que queden exposades s'assequen i poden morir, de manera que l'aigua i la capacitat d'absorció de nutrients de l'arrel es redueix, i l'arbre pateix dèficit d'aigua i nutrició. Per tant, l'eficiència en l'ús dels fertilitzants es redueix a causa de la capacitat d'absorció inferior de les arrels (Hartemink, A.E., 2006).

Contaminació de les aigües i del sòl

Els efluent de les plantes de producció d'oli de palma són la principal font de

contaminació de l'aigua. L'alliberament del POME pot causar la contaminació d'aigua dolça i això pot afectar la biodiversitat de les aigües riu avall i a la gent. La demanda bioquímica d'oxigen (DBO) del POME és de 25.000 parts per milió. A Malàisia i Indonèsia el nivell de DBO ha de ser inferior a 100 parts per milió perquè l'efluent pugui ser abocat al riu, però la realitat és que la majoria dels efluentes són abocats de manera indiscriminada (UNEP, 2011). Una altra font de contaminació de les aigües és l'aplicació indiscriminada de pesticides i fertilitzants, que contamineix les fonts d'aigües superficials i subterrànies així com del sòl, arribant a matar directament algunes espècies (Stichnothe, H.S., et al., 2011).

Contaminació de l'aire

La quantitat de biomassa produïda per un arbre de palma africana és de 231,5 kg en pes sec/any. En la majoria dels casos aquesta quantitat enorme de residus sòlids es crema en calderes produint grans quantitats de fum i contaminant l'aire (Jayed, M.H., et al., 2009). Per altra banda a més de la pèrdua dels ecosistemes forestals, el cultiu de palma també ha estat acompanyat per grans incendis que es van iniciar durant la tala i la preparació de la terra per els primers cultius (IPOC/WWF-Indonèsia, 2004). Aquests incendis causen problemes de salut per a la població humana i amenacen també la biodiversitat.

4.2 Impactes socials del monocultiu d'*Elaeis guineensis* a Indonèsia

4.2.1 Violacions dels drets dels pobles i comunitats indígenes

El desenvolupament de biocombustibles té el potencial de soscavar la terra i els drets laborals, especialment en el cas de grans projectes i en països on la tinença de la

terra no està ben definida. A Indonèsia per exemple, les terres forestals utilitzades pels pobles indígenes han estat expropiades per les plantacions de la palmera africana, fent cas omís dels seus drets consuetudinaris a la terra (Tauli-Corpuz, V., et al., 2007). Les dures formes mitjançant les quals els governs donen accés a les grans extensions de bosc per ampliar la indústria d'*Elaeis guineensis* i la manera agressiva en què les empreses s'apropien de la terra formen part de les principals preocupacions dels grups socials en el sud-est d'Àsia (Friends of Earth, 2005). En aquest sentit, un repte important és la implementació de les regulacions i procediments per fer front a problemes com les desigualtats entre els petits productors, sovint informals, i les grans empreses transnacionals d'oli de palma (Colchester, M., 2010).

El dret internacional és molt clar pel que fa als assumptes relacionats amb les terres. Els drets dels pobles indígenes a la terra deriven del costum i no de qualsevol acte de l'Estat. Aquests drets es sostenen, a no ser que l'Estat els extingeixi de forma explícita a través del degut procés legal i ofereixi als titulars dels drets una indemnització adequada (Bulan, R., 2006). Tot i així hi ha hagut un progrés molt desigual a tot el món en l'ajust dels règims jurídics nacionals per complir amb aquestes exigències del dret internacional, tot i que la majoria dels països estan obligats a fer aquestes reformes per complir les seves obligacions en matèria dels drets humans internacionals dels tractats que han ratificat. El cas de les plantacions de palma africana és un exemple de com Indonèsia no ha complert les exigències del dret internacional en matèria dels drets humans referents a

l'adquisició de terres. (Colchester, M., 2010).

A Indonèsia el terme “ pobles indígenes” s'usa comunament per referir-se als pobles que s'auto-identifiquen com a "masyarakat adat" i s'aplica en general a totes aquelles persones per les quals el dret sobre la terra es defineix més pel costum que per la llei estatutària. Els càlculs, aproximats, indiquen que entre 60 i 110 milions d'indonesis rurals pertanyen a aquesta categoria. Els estudis del Banc Mundial mostren que menys del 40% de totes les tinences de la terra a Indonèsia estan formalment titulats, i que la resta es troben en una situació informal o de tinença consuetudinària.

L'adquisició de terres per als estats i els agricultors per plantacions viola els drets de propietat dels pobles indígenes ja que les terres dels pobles i comunitats indígenes estan sent confiscades sense que es dugui a terme el corresponent procés. Per altra banda el seu dret a donar o negar el seu consentiment lliure, previ i informat per a aquests desenvolupaments proposats també s'està violant. A Indonèsia, a més, no s'informa que les redistribucions de les terres impliquen una renúncia permanent dels seus drets sobre la terra.

Per altra banda la situació de les dones ha empitjorat, ja que els seus mitjans de vida, cultures, i les circumstàncies econòmiques són transformades contínuament per l'establiment de les plantacions. Els informes assenyalen que, encara que en el dret consuetudinari s'especifica que les dones poden posseir terres, els títols formals per els agricultors estan sempre en mans d'homes (Colchester, M., 2010). Els impactes de les plantacions de palma en les dones rurals poden incloure: un augment en el temps i esforç per dur a

terme les tasques domèstiques, a causa de la pèrdua d'accés a aigua neta i adequada, i la llenya, un augment dels costos mèdics a causa de la pèrdua d'accés a les plantes medicinals obtingudes de jardins i boscos, la pèrdua dels aliments i els ingressos dels horts familiars i àrees de cultiu, pèrdua del coneixement indígena i els sistemes socioculturals (Hertomo, 2009).

4.2.2 Seguretat alimentària

Mai abans els aliments, l'energia i el clima havien estat tan estretament vinculats. En primer lloc, la població mundial segueix creixent i es preveu que arribarà a 9 mil milions el 2050. Per tal d'alimentar la creixent població, s'estima que la producció d'aliments haurà d'augmentar un 70% (FAO at Work, 2011). Encara que la quantitat exacta de terra extra necessària per satisfer les demandes d'aliments no és segura, la FAO estima que seran al voltant de 70 milions d'hectàrees el 2050. No obstant, aquestes xifres no tenen en compte la necessitat de terres necessàries per satisfer la creixent demanda de biomassa per a fins no alimentaris. L'Agència Internacional de l'Energia (AIE) estima que les necessitats de terres per la producció de biocombustibles ascendirà a 52,8 milions d'hectàrees en 2030 (IEA, 2006). Per tant, la competència per a la terra restant augmenta i augmentarà.

Recentment, l'expansió de la palma africana a Indonèsia es troba amb noves controvèrsies ja que està competint cada cop més per la terra amb els aliments bàsics. Amb una població estimada de 238 milions el 2010 i un creixement de la població del 1,55% per any, mantenir la seguretat alimentària a preus assequibles és fonamental per a la seguretat nacional. Però la producció de biocombustibles, es veu reforçada pel compromís de reduir de

emissions de GEH per a l'any 2020 i les plantacions de palma africana s'han expandit ràpidament a Indonèsia.

L'arròs ha estat sempre el cultiu bàsic per més del 90% de la població indonèsia. Indonèsia, amb 139 kg d'arròs per càpita a l'any, és el líder mundial en el consum d'arròs (ANTARA,2011).

Encara que els immigrants semblen estar dedicats principalment a la conversió del bosc per a la plantació de palma un altre fet controvertit entre els habitants locals que participen en el cultiu d'arròs com a part del seu sistema agrícola, ha estat estudiat. Resulta que a causa de la baixa rendibilitat del cultiu d'arròs i els majors riscos derivats de les condicions climàtiques canviants, els agricultors locals estan convertint cada vegada més camps d'arròs a plantacions de palma a petita escala. Estadístiques provincials mostren que aquest procés es va iniciar ja el 2002, quan les plantacions de palma van començar a créixer. Entre 2002-2009, al voltant del 15% de tots els camps d'inundació d'arròs a petita escala a Riau van ser convertits a altres usos, com plantacions de cautxú, plantacions de coco, però les plantacions de palma són la principal raó per a la conversió (40%) Badan Pusat Statistik, 2010. Com a resultat, el govern provincial de Riau s'ha convertit en un gran importador de productes alimentaris. Fins i tot s'estan establint regulacions (per exemple multes) per evitar la continua conversió dels camps d'arròs en plantacions de palma o altres usos (Colchester, M., 2010).

5. Diagnosi

Una de les propostes que promouen les principals polítiques energètiques Europees, Espanyoles i Catalanes per tal

de mitigar el canvi climàtic és l'ús de biocarburants ja que el transport és una dels sectors responsables de més emissions de CO₂, i els biocarburants són la millor alternativa coneguda fins ara. Tot i així per tal de satisfer la demanda dels biocarburants, en concret el biodièsel, s'ha vist que Espanya importa grans quantitats de matèries primeres per produir-lo així com biodièsel pur. Les principals matèries primeres importades són l'oli de soja i l'oli de palma. Aquesta importació es deu al fet de que els principals països exportadors de matèries primeres i de biodièsel pur, com Argentina i Indonèsia, apliquen taxes diferencials a l'exportació, fet que fa que sigui més econòmic importar. Per altra banda una altra barrera a la producció interna del biodièsel és que tot i que la capacitat instal·lada de producció seria suficient per a complir amb els objectius establerts per les lleis, el requeriment de terra per a cultivar les oleaginoses és molt limitat i es podria posar en conflicte amb la capacitat de produir aliments. Per tant es preveu que les importacions segueixin sent necessàries.

En el cas concret de l'importació d'oli de palma s'ha vist que majoritàriament aquesta matèria primera es produeix a Indonèsia, i que Espanya és un dels principals països importadors. La producció de la palma africana té diversos impactes ambientals i socials. Els principals impactes ambientals són la desforestació, el canvi d'ús del sòl, la pèrdua de biodiversitat i la contaminació del sòl, aigua i aire. Els principals impactes socials són la violació dels drets humans dels pobles indígenes i que es compromet la seguretat alimentària del país.

A continuació es presenta una taula resum de diferents càlculs que amb els que es pretén il·lustrar l'impacte que des de

Catalunya es provoca a Indonèsia quan s'importa oli de palma.

Figura 2. Càlcul de l'impacte ambiental del consum català de biodièsel

Consum biodièsel 2009	162.200 tep
Habitants Catalunya	7.565.603
Consum biodièsel cada 1000 habitants	21,4 tep
Consum biodièsel cada 1000 habitants	23,8 t
Requeriment de terra i desforestació	5,6 ha
Pèrdua de sòl	78,4 t/any
Total emissions CO ₂ eq	169,2 t/any
Residus POME	77,35 t
Residus EFB	23,37 t
Nitrogen	0,59 t
Fòsfor	0,36 t
Potassi	1,43 t
Magnesi	0,24 t

Font: Elaboració Pròpia

1 tona de biodièsel equival a 0,9 tep (Russi, D. 2008) Per a produir una tona de biodièsel es necessita una tona d'oli de palma

6. Conclusions

El requeriment de terra per a complir els objectius establerts per la directiva 2009/28/CE, el PER i el PECAC és tan elevat que la conseqüència probable d'un augment de l'ús del biodièsel a Espanya significaria un augment de les importacions d'olis vegetals. Es preveu, per la tendència actual, que un dels països d'origen aquests olis vegetals serà Indonèsia, on l'oli vegetal és produït a partir dels fruits d'*Elaeis guineensis*.

La producció d'aquesta matèria primera té associats diversos impactes ambientals i socials.

Pel que fa als impactes ambientals, per una banda per a establir les plantacions a gran escala d'*Elaeis guineensis* a Indonèsia, les torberes són convertides i es produeix l'emissió de GEH quan els embornals de

carboni, tant els de sobre el sòl com els de sota, són alterats o destruïts,

Per altra banda, pel que fa a la biodiversitat, les plantacions de palma, són una substitució molt pobre en termes de biodiversitat ja que després de la desforestació dels boscos primaris, secundaris o degradats, el nombre d'espècies disminueix i els hàbitats que no s'han destruït queden aïllats amb una d'incendis.

L'erosió d'un monocultiu d'*Elaeis guineensis* madur varia entre 7 i 21 Mg/ha/any, i l'eficiència en l'ús dels fertilitzants es redueix a causa de la capacitat d'absorció inferior de les arrels.

També es pot concloure que els efluents de les plantes de producció d'oli de palma són la principal font de contaminació de l'aigua, i que l'alliberament del POME pot causar la contaminació d'aigua dolça i això pot afectar la biodiversitat de les aigües riu avall i a la salut de les persones.

Una altra font de contaminació, en aquest cas atmosfèrica, són els residus de biomassa produïts a les plantes de producció d'oli. La quantitat de biomassa produïda per un arbre de palma africana és de 231,5 kg en pes sec/ any. En la majoria dels casos aquesta quantitat enorme de residus sòlids es crema en calderes produint grans quantitats de fum i contaminant l'aire. A més, el cultiu de palma també ha estat acompanyat per grans incendis que han causat problemes de salut per a la població humana i amenacen també la biodiversitat.

A l'hora de valorar els impactes socials associats a la producció a gran escala d'*Elaeis Guineensis* s'ha pogut concloure que a causa de la baixa rendibilitat del cultiu d'arròs i els majors riscos derivats de

les condicions climàtiques canviants, els agricultors locals estan convertint cada vegada més camps d'arròs a plantacions de palma a petita escala, compromentent la seguretat alimentària del país.

Per altra banda les plantacions de palma africana creen conflictes d'adquisició de terres i la situació de la dona ha empitjorat. El dret dels pobles indígenes a donar o negar el seu consentiment lliure, previ i informat per al desenvolupament de plantacions de palma s'està violant, ja que no hi ha regles clares per al reconeixement dels boscos tradicionals.

En definitiva es pot dir que l'augment de l'ús del biodièsel reduiria les emissions de GEH a Espanya i a Catalunya provocant un gran impacte ambiental i social a Indonèsia

Referències

ANTARA (2011). "ASEAN seeking food security amid surge in global crisis" Adreça URL: <<http://www.antaranews.com/en/news/71155/asean-seeking-food-security-amid-surge-in-global-prices>> [Consulta: 17 gener 2012]

APPA, Asociación de Productores de Energías Renovables (2010). "Estudio impacto macroeconómico de las energías renovables en España". Adreça URL: <<http://www.appa.es/>> [Consulta: 20 novembre 2011, 5 de maig de 2012]

BALA, G., CALDEIRA, K., QICKE, M. (2007). "Combined climate and carbon-cycle effects of large-scale deforestation" *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 104, p. 6550-6555

BULAN, R. (2006). "Native Customary Land: The Trust as a Device for Land Development in Sarawak." Adreça URL: <<http://epress.anu.edu.au/titles>> [Consulta: 18 abril 2012]

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGIA (2012). "Informe anual sobre el uso de biocarburantes correspondiente al ejercicio 2010". Adreça URL: <<http://www.cne.es/cgi-bin/BRSCGI.EXE?CMD=VERD&OC&BASE=PUBL&DOCR=2&SORT=FECH&RNG=20&SEPARADOR=&&op=undefined&op=undefined&op=undefined&DESC-C=BIOCOMBUSTIBLES&op=Y>> [Consulta: 2 gener, 4 abril, 6 maig 2012]

COLCHESTER, M. (2010). "Land acquisition, human rights violations and indigenous peoples on the palm oil frontier" *Forest Peoples Programme and International Land Coalition*

CORLEY, R.H.V and TINKER, P.B. (2003). "The oil palm". *Blackwell, Science*, p. 592

Diari oficial de la UE: Directiva 2009/28/CE. Adreça URL: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:ES:PDF>> [Consulta: 20 novembre 2011]

Directiva 2003/96/CE. Adreça URL: <http://www.cne.es/cne/doc/interes/Dir2003_96_Fi sEnergia.pdf> [Consulta: 3 desembre 2011]

EUROPEAN BIODIESEL BOARD (EBB) (2011). "EU biodiesel industry restrained growth in challenging times". Brusel·les URL: < http://www.ebb-eu.org/EBBpressreleases/EBB%20press%20release%202010%20prod%202011_capacity%20FINAL.pdf > [Consulta: 8 gener 2012]

EUROPEAN COMMISSION JOINT RESEARCH CENTRE (2007). "Wheel Analysis of Future Automotive Fuels and Powertrains in the European Context. Informe European Commission JRC. Versió 2c

FAO AT WORK (2011). "Women-key to food security" Adreça URL: <<http://www.fao.org/docrep/014/am719e/am719e00.pdf>> [Consulta: 5 març 2012]

FAOSTAT (2009). Adreça URL: <<http://faostat.fao.org/>> [Consulta: 3 abril 2012]

FISCHER, J., LINDENMAYER, D.B. (2007). "Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis". *Global Ecology Biogeography*, Vol.16, p 265-280

FITZHERBERT, E.B., STRUEBIG, M.J., MOREL, A., DANIELSEN, F., BRÜHL, A., DONALD, P.F., PHALAN, B. (2008). "How will oil palm expansion affect biodiversity?". *Trends in Ecology and Evolution* Vol.23, Nº 10, p. 538-544

FOREST PEOPLES PROGRAMME and INTERNATIONAL LAND COALITION (2011) "Palm oil and indigenous peoples in South Asia". Adreça URL: <<http://www.forestpeoples.org/topics/palm-oil-rspo/publication/2010/palm-oil-and-indigenous-peoples-south-east-asia>> [Consulta: 27 abril 2012]

FRIENDS OF EARTH (2005). "Greasy palms: The social and ecological impacts of large-scale oil palm plantation development in Southeast Asia". Adreça URL:

<http://www.foe.co.uk/resource/reports/greasy_palm_impacts.pdf>[Consulta: 20 novembre 2011]

GENERALITAT DE CATALUNYA, (2009). *Pla de l'Energia de Catalunya 2006- 2015 (Revisió 2009). Pla Estratègic*. Barcelona: Departament d'Economia i Finances

GENERALITAT DE CATALUNYA (2011). *Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020*. Barcelona: ICAEN i Oficina Catalana de Canvi Climàtic.

HARTEMINK, A.E.(2006). "Soil Erosion: Perennial Crop Plantations". Wageningen, The Netherlands: ISRIC- World Soil Information. Adreça URL:

<<http://alfredhartemink.nl/PDF/2006%20Soil%20erosion%20ESS.pdf>> [Consulta: 30 abril 2012]

HOOIJER, A., SILVIUS, M., WÖSTEN, H. AND PAGE, S. (2006). "Assessment of CO₂ emissions from drained peatlands in SE Asia" *Delft Hydraulics Report Q3943*

ICAEN (2012). Balanços energètics de Catalunya. Adreça URL:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen/menuitem>> [Consulta: 20 maig 2012]

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA) (2006). "World Energy Outlook 2006". Adreça URL: <<http://www.iea.org/weo/2006.asp>>[Consulta: 22 febrer 2012]

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ASIAN STUDIES (2011). "Focus: Food security and land grabbing". *The Newsletter*, Vol. 58

JAYED, M.H., MASJUKI, H.H., SAIDUR, R., KALAM, M.A., JAHIRUL, M.I. (2009). "Environmental aspects and challenges of oilseed produced biodiesel in Southeast Asia". *Renewable and Sustainable Energy Reviews* p. 2452-2462

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO – IDAE (2011). *Plan de Energías Renovables 2011-2020*.

Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE).

RAMOS MARTÍN, J. (Coordinador), CAÑELLAS BOLTÀ, S., RUSSI, D. (2008). "Ús de l'energia a Catalunya. Anàlisi del Metabolisme Energètic de l'Economia Catalana". Barcelona: Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible (CADS), Generalitat de Catalunya, capítol 2, p. 19-65

TAULI - CORPUZ, V., TAMANG, P. (2007). "Oil palm and other commercial tree plantations, monocropping: impacts on indigenous peoples, land tenure and resource management systems and livelihoods". *UN Permanent Forum on Indigenous Issues*. Adreça URL:

<<http://www.globalbioenergy.org/bioenergyinfo/bioenergy-and-food-security/detail/en/news/1193/icode/9/>> [Consulta 15 abril 2012]

STICHNOTHE, H., SCHUCHARDT, F. (2011). "Life cycle assessment of two palm oil production systems". *Biomass and bioenergy*, Vol. 35, p. 3976-3984

UNEP Global Environmental Alert Service (2011). "Oil palm plantations: threats and opportunities for tropical ecosystems". Adreça URL: <http://www.unep.org/pdf/Dec_11_Palm_Plantations.pdf> [Consulta: 10 març de 2012]

VARGAS, M.(coord), ARIZA, P., BERTRAN L., BERMEJO I., BINIMELIS R., CALDERÓN E., CAÑELLA, S., CIPRIANO X., FUMADO, J., GALÁN, E., GARCÍA, F., JURADO, A., LANDEROS, A., LLISTAR, D., MARKOS, A., RAFFIN, A., REKONDO, M., RIVERA-FERRE, M. (2009). "Agrocombustibles, ¿otro negocio es posible?". Barcelona: Ed. Icaria, Capítol 3, pg 27

WAKKER, E. (2004). "Greasy palms: The social and ecological impacts of large-scale oil palm plantation development in Southeast Asia". London: Friends of Earth