

# **LA DEMANDA EUROPEA DEL USO DE LA TIERRA**

**Un estudio sobre el uso de tierra oculto tras las  
importaciones europeas de productos agrícolas y  
forestales**



# LA DEMANDA EUROPEA DEL USO DE LA TIERRA

---

**Un estudio sobre el uso de tierra oculto tras las importaciones europeas de productos agrícolas y forestales**

# LA DEMANDA EUROPEA DEL USO DE LA TIERRA

---

**Un estudio sobre el uso de tierra oculto tras las importaciones europeas de productos agrícolas y forestales**

Informe Final - septiembre de 2011

Autores:

Barbara Lugschitz,

Martin bruckner,

Stefan Giljum

Corrector de pruebas:

Mateo Boas



**Europa sostenible Research Institute (SERI)**

Garnisongasse 7/17, A-1090 Viena

**Tel:** 0043 29 1 969 0728

**Email:** [barbara.lugschitz@seri.at](mailto:barbara.lugschitz@seri.at)

**Web:** [www.seri.at](http://www.seri.at)

---

# ÍNDICE

---

Antecedentes: .....	5
Metodología.....	6
Resultados.....	13
Mapas del Mundo.....	14
Perspectiva Global.....	16
Mercado Global.....	25
Tendencias en países seleccionados.....	31
Análisis Sectorial Mundial.....	34
Uso del suelo por parte del REINO UNIDO.....	37
Referencias.....	40
ANEXO.....	41

## ANTECEDENTES

---

Los recursos naturales limitados, como por ejemplo el suelo, están recibiendo una atención cada vez mayor por parte de los gobernantes y los medios de comunicación. Sin embargo, el debate no ha puesto su punto de mira en el aumento de los niveles de consumo total de suelo por parte de los países desarrollados, ni cómo esto ha sido una de las principales causas de la deforestación, el acaparamiento de tierras y la pérdida de biodiversidad.

Este estudio pretende aportar una imagen firme de la cantidad directa e indirecta de suelo necesaria para satisfacer la demanda final de productos agrícolas y forestales por parte de Europa. Esto también se conoce como la "huella de la tierra" o la actual demanda de suelo de los países. El objetivo de la investigación es cubrir los huecos de conocimiento en este área y suscitar un debate sobre los efectos a nivel mundial de determinadas "huellas de la tierra" de algunos países.

Este estudio no tiene como objetivo establecer prioridades en el uso del suelo (es decir, una jerarquía de los diferentes usos del suelo), ni el de analizar el impacto que tienen las diferentes categorías de usos del suelo y los diferentes niveles de productividad sobre el medio ambiente, sobre otros recursos como el agua o sobre las personas. Por eso, aunque algunas categorías de uso del suelo (por ejemplo determinadas prácticas extensivas de agricultura) tengan efectos positivos sobre el medio ambiente en general, incluyendo suelo, agua, biodiversidad, etc. estos efectos no se podrán identificar con la metodología empleada, ya que solo cuantifica la cantidad de tierra empleada.

El informe se divide en dos secciones principales: en primer lugar, la sección de metodología explica los cálculos utilizados y analiza la calidad de los datos; en segundo lugar, la sección de resultados presenta un resumen de los resultados obtenidos reflejados en una serie de mapas del mundo, además de

un análisis en profundidad de los resultados en el contexto de la balanza comercial mundial.

## Metodología

---

Para el estudio se aplica al análisis multi-regional de entrada y salida (MRIO: *en inglés: multi-regional input-output*) para calcular la demanda de suelo directa e indirecta de los productos que se consumen en Europa. El análisis MRIO es una metodología que se utiliza para evaluar las consecuencias medioambientales internacionales de las actividades de consumo regionales. Combina datos económicos (es decir, los datos sobre la estructura sectorial de economías conectadas mediante los datos sobre el comercio internacional) con información física (por ejemplo: uso de la superficie total, uso de la tierra para la producción de materias primas diferentes, etc.). El modelo refleja los impactos negativos del consumo de bienes de un país sobre la utilización del suelo mundial. Esto significa que la cantidad de suelo usado para la obtención de productos diferentes se asigna al país donde los productos finalmente se consumen. De esta manera, se puede evaluar el grado en que el estilo de vida de un país depende de los recursos de suelo extranjero necesario y de esta manera, también se puede deducir, si la reducción del uso de la tierra nacional es una mera consecuencia de los procesos de producción externalizados.

### **Fuentes de datos**

El modelo MRIO mundial de SERI es multi-direccional, incluye todas las relaciones comerciales entre los países y las regiones en el modelo, incluyendo los datos de la utilización del suelo. Para la construcción de modelos de contabilidad ambiental basados en MRIO, son necesarios conjuntos

armonizados a nivel mundial de datos de entrada-salida (IO) y tablas y datos sobre el comercio bilateral. Éstas fueron tomadas del Proyecto de Análisis del Comercio Mundial (GTAP7, véase *Narayanan y Walmsley 2008*), un conjunto de datos que abarcan 57 sectores de la economía para los años 1997 y 2004, y hasta 113 países y regiones mundiales, incluida toda la Unión Europea (UE-27) los Estados miembros, los países de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE), las principales economías emergentes, y un número significativo de países en desarrollo de Asia, África y América Latina. En GTAP, todos los países que no están representados por un modelo de país son agrupados en regiones (p.ej. Resto de Asia Oriental, resto del Asia Sudoriental). En consonancia con la disponibilidad de los datos, los cálculos que se presentan en este estudio abarcan los años 1997 y 2004, analizando 66 países y regiones para el año 1997, y 112 para el año 2004.

### ***Datos de uso de suelo y categorías***

Además, este modelo económico se amplía con los datos del uso del suelo, los cuales son proporcionados por la División de Estadística de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT 2011a). Podemos diferenciar tres tipos principales de la cubierta vegetal a nivel básico: (a) las tierras de labranza, (b) praderas y pastizales, y (c) superficie forestal. Este modelo distingue diez tipos de aprovechamiento del suelo desagregando el tipo (a) en función de los cultivos, lo que se traduce en las siguientes diez categorías de uso de modelo de suelo: (1) arroz con cáscara; (2) trigo; (3) otros granos de cereales; (4) verduras, frutas, frutos secos; (5) semillas oleaginosas; (6) caña de azúcar, remolacha azucarera; (7) fibras vegetales; (8) otros cultivos; (9) áreas de pastoreo; y (10) áreas forestales.

Para los tipos (a) y (b), los datos de la utilización del suelo para las categorías de "tierras cultivables y de cultivos permanentes" y "prados permanentes y pastos" se obtuvieron a partir de FAOSTAT (2011b). La categoría (a) se desglosó según los tipos de aprovechamiento del suelo (1) a (8) en relación

con el área cosechada por cultivo o grupo de cosechas reportadas de FAOSTAT (2011c), tal como se ilustra en la Tabla 1

**Tabla 1: Concordancia entre las categorías de uso del suelo de la FAO y del modelo empleado.**

<b>Nr.</b>	<b>categoría de uso del suelo del modelo</b>	<b>Categoría de uso del suelo de FAO</b>
1	Arroz con cáscara	“Arroz, cáscara”
2	Trigo	“Trigo”
3	Otros granos de cereales	“Cereales, total” excluyendo “arroz, cáscara” y “trigo”
4	Vegetales, frutas, nueces	“Frutas, excluyendo melones total”, “vegetales y melones, total”, “nueces, total”, “papas” y “yuca”
5	Aceite de semillas	“Aceite de la cosecha primaria” excluyendo “algodón de semilla” (el cual está incluido en “fibra de cultivos principal”)
6	Caña de azúcar, remolacha azucarera	“Caña de azúcar” y “remolacha azucarera”
7	Fibras de origen vegetal	“Fibra cultivos principal”
8	Otros cultivos	“Cultivos primarios” menos la suma de categorías 1 y 7
9	Áreas de pastoreo	“Praderas permanentes y pastizales”

Para el tipo (c), los datos de uso del suelo fueron obtenidos de la evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2005 (FRA2005, véase FAO 2005). Los datos se tomaron de los cuadros 6 y 7 de dicho documento, en los que se



describe el total de la superficie forestal de 229 países y la proporción de estas áreas que se usan con fines de producción. Por otra parte, en los casos en que la proporción de la superficie forestal utilizada para fines de producción sea desconocida, utilizamos los promedios regionales, distinguiendo 12 regiones del mundo. Por último, se han comparado las áreas forestales obtenidas y las cantidades reportadas de los productos madereros extraídos de estas áreas de acuerdo con el cuadro 17 del FRA2005, poniendo un límite a la productividad de la zona forestal mundial, de un rango de 1 a 30 metros cúbicos por hectárea. Estas áreas forestales corregidas para el año 2005 fueron luego interpoladas para los años 1997 y 2004 - de acuerdo con los años prototipo - utilizando porcentajes de variación anual de la tabla 9 del FRA2005.

### ***Asignación***

Antes de comenzar los cálculos era necesario asignar cada hectárea al sector económico que hace uso directo de ella. Las categorías de uso del suelo de la (1) a la (8) se asignan a los correspondientes sectores económicos del 1 al 8 del modelo (buscar el sector detallado GTAP enumerado en el Anexo). La categoría (9), las zonas de pastoreo, se dividen y asignan a los sectores 9, "ganado", y 10, "otros productos de origen animal", en relación con su rendimiento económico. La Categoría (10), zonas forestales, se asignan al sector económico 13, "Silvicultura".

### ***Unidad de medida***

Como la productividad no se tiene en cuenta en los cálculos, la tierra se contabiliza sin ponderación de hectáreas reales - una hectárea de tierra fértil es igual a una hectárea de tierra seca, en el caso de que se reportara ésta como pastos. Esto significa que si la utilización de tierra por tonelada de trigo en un país es diez veces superior a la de otro país, se le asignará diez veces más terreno al consumidor de trigo de este país. El modelo representa así el verdadero uso del suelo que ocurre en los distintos países, sin realizar ninguna

ponderación con respecto a las diferentes producciones, como lo hace la Huella Ecológica.

### Implementación técnica

El modelo se basa en la ecuación estándar IO, desarrollada por un vector de uso del suelo

$$F = \hat{E}(I - A)^{-1}Y \quad (1)$$

En donde  $\hat{E}$  es un vector diagonal con cada elemento de la diagonal principal directa que representa el uso del suelo por unidad de producción industrial;  $A$  son las necesidades de la industria de productos elaborados a nivel mundial;  $Y$  es una matriz  $6384 \times 112$  de la demanda final con elemento  $y_{ij}$  que representa la demanda final de país  $j$  para los productos del sector  $i$  (con  $57$  sectores  $\times$   $112$  países); e  $I$  es la matriz de identidad. Este enfoque se describe en varias publicaciones (véase, por ejemplo, Turner et al. 2007). El resultado,  $F$ , es una matriz de consumo de suelo donde cada elemento  $f_{ij}$  representa a un país de consumo directo e indirecto del suelo procedentes del sector  $i$ .

El total de consumo directo e indirecto del suelo en el país  $c$  es por lo tanto

$$f_c^{ALD} = \sum_{i=1}^{S \times C} f_{ic} \quad (2)$$

---

(1) Muchas zonas forestales tienen la función principal de protección, conservación o servicios sociales. Estas áreas han sido excluidas en esta investigación.

---

Donde  $S$  es el número de sectores económicos y  $C$  es el número de países y regiones distinguidas por el modelo ( $57$  y  $112$ , resp.). En otras palabras, la suma de cada vector columna de la matriz  $F$  representa la actual demanda del

suelo (ALD) de un país. El terreno representado en las exportaciones del país  $c$  se define como

$$f_c^e = \sum_{i=S^*(c-1)+1}^{S^*c} \sum_{j=1, j \neq c}^{112} f_{ij} \quad (3)$$

En donde  $j$  es desigual a  $c$ , ya que la columna  $c$  representa el suelo consumido a nivel nacional. El total de las tierras representadas en las importaciones (LEI) del país  $c$ , se define como la diferencia de ALD deduciendo la porción del suelo representado con origen nacional

$$f_c^m = f_c^{ALD} - \sum_{i=S^*(c-1)+1}^{S^*c} f_{ic} \quad (4)$$

La balanza comercial (TB)

$$f_c^{TB} = f_c^m - f_c^e \quad (5)$$

Se define como la diferencia de las importaciones, menos las exportaciones y representa los flujos comerciales netos (importaciones netas o exportaciones netas) de un país.

### **Incertidumbres del modelo**

Mientras sea capaz de cubrir por completo las necesidades de producción, bien sean directas o indirectas para un número infinito de las etapas de producción ascendente, el análisis prolongado ecológicamente IO sufre incertidumbres derivadas de las siguientes fuentes:

- (1) Presentación de informes y errores de recogida de muestra de los datos básicos, tanto fuentes de datos principales, GTAP y la FAO, que están sujetos a las incertidumbres de una posible magnitud sustancial;
- (2) La asunción de proporcionalidad – flujos monetarios y físicos procedentes de un sector, están exactamente siempre en la misma proporción;
- (3) la acumulación de datos IO a través de distintas regiones - los rendimientos entre las regiones de un país se supone que son iguales; y

(4) la acumulación de datos IO a través de diferentes productos (suposición de la homogeneidad) – índices de utilización del precio-suelo mediante diferentes cultivos proporcionados por un sector se asume que sean igual, mientras que ellos pueden variar considerablemente.

Sin embargo, se ha demostrado que los factores de incertidumbre globales de evaluaciones basadas en IO son generalmente inferiores que los errores de truncamiento, en el análisis de proceso generalizado, hasta el tercer nivel. (Lenzen 2001).

### ***Incertidumbres con respecto a la utilización de los datos del suelo***

Probablemente, la fuente de incertidumbre más importante en este estudio surge de las esperadas incoherencias en la toma de muestras y la presentación de informes de los datos subyacentes del uso del suelo. La FAO proporciona uno de los conjuntos de datos más completos sobre el uso global del suelo. Estos han sido recogidos de diversas formas, a través de:

- a) cuestionarios anuales;
- (b) transferencias de datos electrónicos;
- (c) publicaciones nacionales e internacionales; y
- (d) la información recopilada durante las visitas a los países o proporcionada por los representantes locales de la FAO.

Sin embargo, la FAO reconoce varias deficiencias en los datos que recibe. En especial, las variables de las que reciben datos incompletos, cobertura regional incompleta, dudosa fiabilidad de algunos datos y definiciones incoherentes (George y Nachtergaele 2002). El departamento de Estadística de la FAO se esfuerza por superar estas deficiencias. Con el fin de realizar una evaluación global de las “huellas de la tierra” que satisfaga el grado de fiabilidad requerido,

no obstante, es preciso hacer muchos más esfuerzos a fin de examinar y mejorar los datos subyacentes.

El presente estudio debe tener en cuenta estas incertidumbres, más comunes en los países empobrecidos (véase *George Nachtergaele 20 02*), mientras que para los países desarrollados el panorama general puede considerarse fiable.

Por último, es preciso señalar que si la agricultura se practica de forma no comercial, especialmente si se destina a la auto-subsistencia, con frecuencia, no se refleja en las cuentas económicas modelo. El uso de la tierra de la agricultura no comercial, - en tanto que se informó a la FAO- no se atribuirá a los consumidores reales (que no pagan) sino a los clientes del sistema agrícola comercial registrados estadísticamente. En otras palabras, si los agricultores producen principalmente alimentos para sus familias y están vendiendo sólo una fracción de su producción total, el total del factor de producción de la tierra de estas explotaciones agrícolas consideradas auto- suficientes se asignan a los compradores de sus productos, y no a los agricultores, que podrían consumir toda la tierra ellos mismos.. Una vez más, esto puede afectar en particular a los países empobrecidos, con altas tasas de agricultura de auto-subsistencia.

## RESULTADOS

---

Esta sección presenta los principales resultados de los cálculos del modelo. Empezamos con dos mapas del mundo que muestran la demanda real de suelo (en términos absolutos y per cápita) de los 112 países y regiones que han sido analizados. A continuación, presentamos las clasificaciones de los países con la más alta y la más baja demanda del suelo (absolutos y per cápita), y comparamos los niveles de consumo de tierra y de biomasa. A esto le siguen gráficos que muestran el comercio internacional de suelo, ilustrando los flujos comerciales netos, desde y hacia los 27 países de la UE, y

destacando los principales importadores y exportadores de suelo. Por último, presentamos datos seleccionados a nivel de país para Brasil, Estados Unidos y Reino Unido.

## MAPAS DEL MUNDO

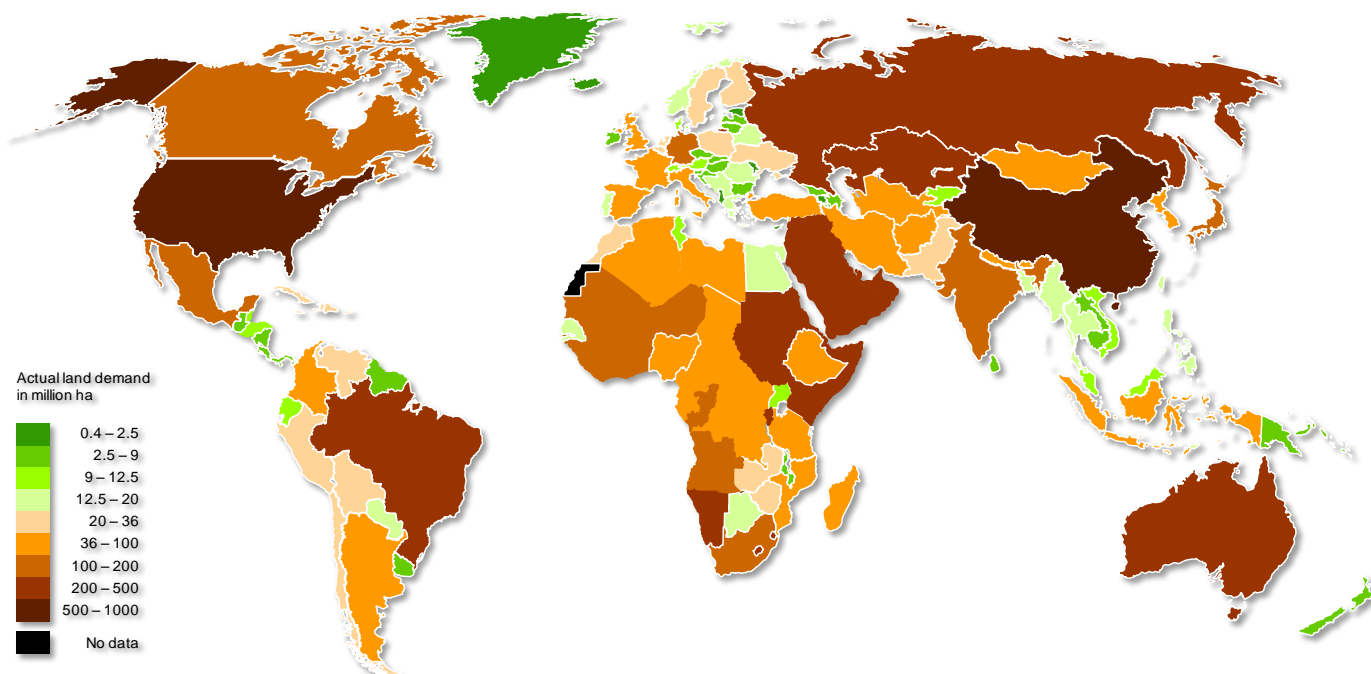
### *Visión general de los principales resultados*

Los siguientes mapas del mundo nos muestran una visión general de los principales resultados. La demanda real de suelo incluye las necesidades de suelo total directas para la satisfacción de la demanda final de un país, incluyendo el suelo cosechado a nivel nacional más el suelo representado en las importaciones. Éste describe una apropiación directa e indirecta de un país de superficie de tierra en todo el mundo.

En primer lugar, examinaremos la demanda real de suelo de los países en el año 2004, en números absolutos.

El gráfico 1 ilustra la demanda actual de suelo de los países analizados y las regiones del mundo en 2004, en millones de hectáreas.

**Figura 1: Demanda real del suelo de los países y las regiones; 2004**



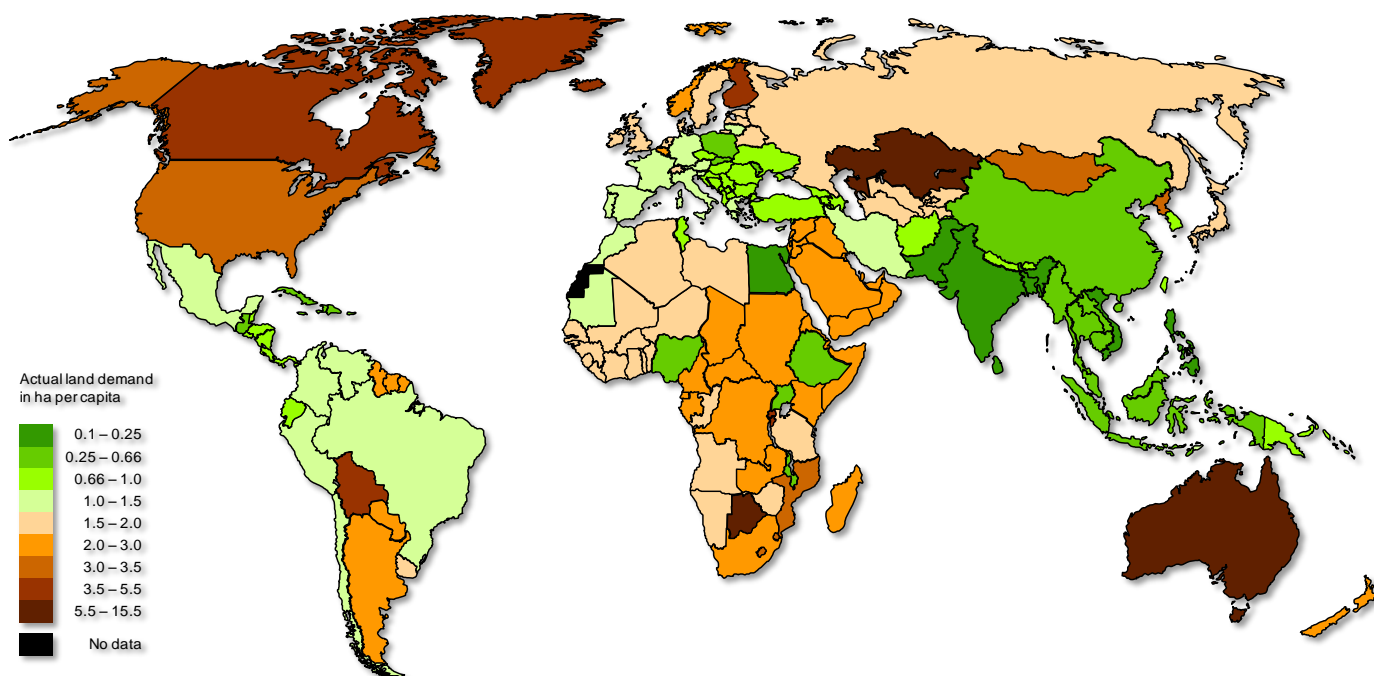
En términos absolutos, la elevada demanda de suelo se puede observar no sólo en los países con altos niveles de consumo, sino también en los países con una elevada cantidad de población, como China.

Hay que señalar que, debido a la clasificación por país y región del modelo utilizado, el mapa del mundo citado más arriba distingue sólo 93 países y agrega al resto del mundo en 19 grupos de países -por ejemplo, el resto del Sur de África Central, que comprende Angola y la República Democrática del Congo. Por lo tanto, la Figura 1 describe la demanda total del respectivo país o región. Sin embargo, los países miembros de la UE-27 no se verán afectados por agregación regional, y se representan así todos por separado. Un cuadro que enumera todos los grupos de países incluidos en el modelo se puede encontrar en el Anexo.

El siguiente mapa del mundo (Figura 2) ilustra los niveles de consumo de suelo por persona en 112 países y regiones. Esta representación per-cápita permite una mejor comprensión de la responsabilidad individual en la demanda mundial de tierra. Así, muestra por ejemplo que una persona que vive en China tiene en realidad, una demanda muy baja de suelo en contraposición a la relativamente elevada huella de tierra del país.

La Figura 2 ilustra la demanda actual del suelo per cápita en hectáreas, en el año 2004, para los 112 países y regiones del mundo que refleja el modelo.

**Figura 2: Demanda real de suelo per cápita - mundo; 2004**



## ***Ejemplos de resultados elevados per -cápita: Australia y la República de Kazajstán***

El promedio más elevado de la demanda de suelo por habitante se da en Australia, Canadá, Estados Unidos y los países escandinavos, pero también en muchos países de África, Asia y América Latina.

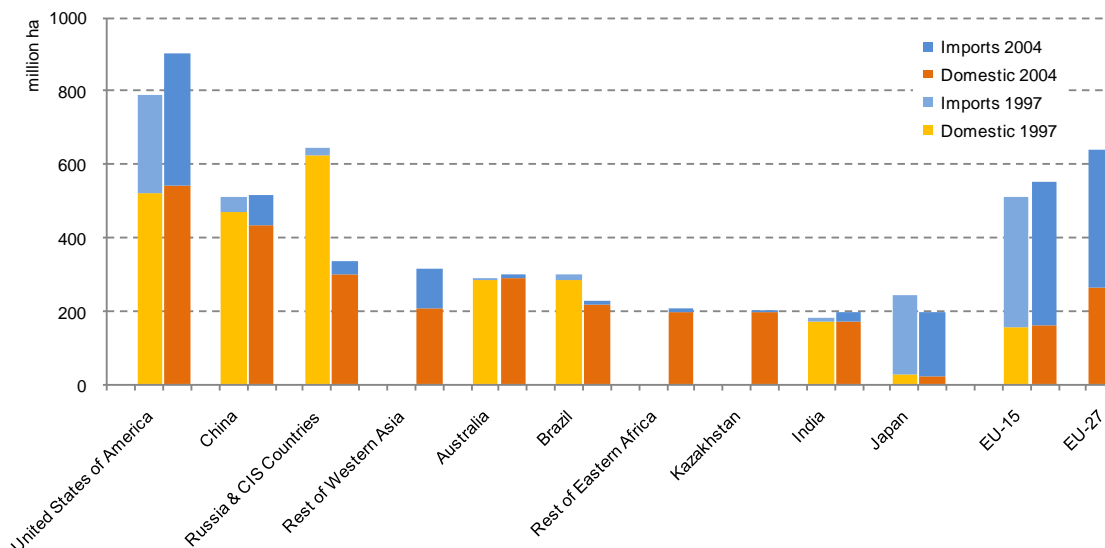
Una vez más, es importante recalcar que la superficie se calcula sin tener en cuenta las diferencias en las intensidades del uso del suelo. Por lo tanto, la demanda real de suelo puede ser más elevada para países con muy baja intensidad de uso del suelo y la consiguiente baja productividad, en comparación con la mayoría de países europeos, donde tanto la intensidad de uso del suelo, como la productividad de la tierra son comparativamente altas. La utilización del suelo, por lo tanto, no necesariamente guarda relación con la cantidad de biomasa consumida, como se demostrará más adelante (véase la Figura 8).

## **PERSPECTIVA GLOBAL**

Para investigar más detenidamente los resultados que se han obtenido, vamos a examinar algunas cifras que aportan más detalles sobre los países con mayor demanda real de suelo y aquellos con las cifras más bajas. La Figura 3 muestra la evolución de la demanda real del suelo en el período comprendido entre 1997 y 2004 para los diez países con mayor demanda, en el año 2004. Por fines comparativos también incluimos la UE-15 y UE-27.



**Figura 3: La demanda real del suelo, los diez países con cifras más elevadas 1997/2004.**



### **Estados Unidos, Japón y la Unión Europea tienen altas tasas de importación**

Los países que presentan muy baja productividad de su tierra, dominada por paisajes cubiertos de hierba y sabanas, cultivadas con frecuencia de forma muy extensiva se clasifican entre los diez países con mayor demanda de suelo. Estados Unidos, Japón y la UE destacan por sus altos índices de importación - una imagen común dentro de los países altamente industrializados interconectados fuertemente a través del comercio internacional. Entre los diez países más importantes, se pueden observar diferencias significativas en los resultados: por ejemplo, Estado Unidos utiliza 4,5 veces más tierra que Japón. El rango de la UE-27 y la UE-15 está entre Estados Unidos y China. China y la India se encuentran entre los diez países con mayor demanda de suelo en números absolutos, mientras que, según una perspectiva per cápita se clasifica

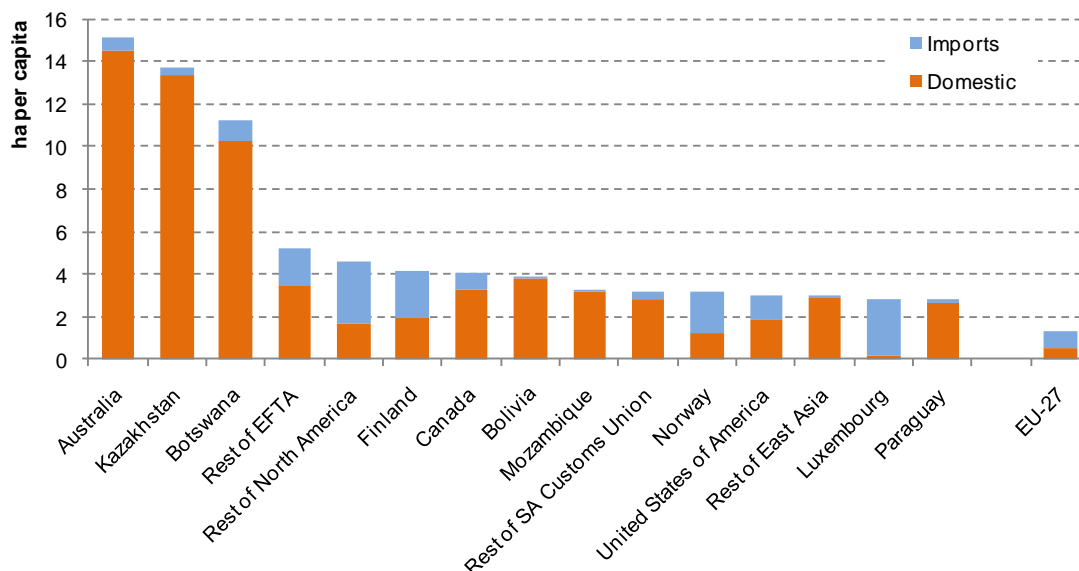
en uno de los 11 más bajos de los 112 países y regiones considerados en el modelo (ver Figura 5)

### **Estados Unidos: gran aumento en la demanda de suelo desde 1997 a 2004**

La evolución de la demanda real del suelo desde 1997 a 2004 es muy desigual. Un aumento significativo en la demanda del suelo absoluto sólo se observa en EE.UU y en la UE, mientras que Rusia y los países de la Commonwealth de Estados Independientes (CEI), Brasil y Japón muestran un marcado descenso. En algunos casos, el resultado se puede deber a los aumentos de la productividad de los sistemas de producción agrícola nacionales.

Cambiando el punto de vista desde la huellas de la tierra de los países a las huellas de la tierra por persona, tal como se presenta en la Figura 4, se puede observar que los Estados Unidos caen desde el 1º al 12º lugar.

**Figura 4: Demanda real de suelo per cápita, los 15 países con cifras más elevadas; 2004**

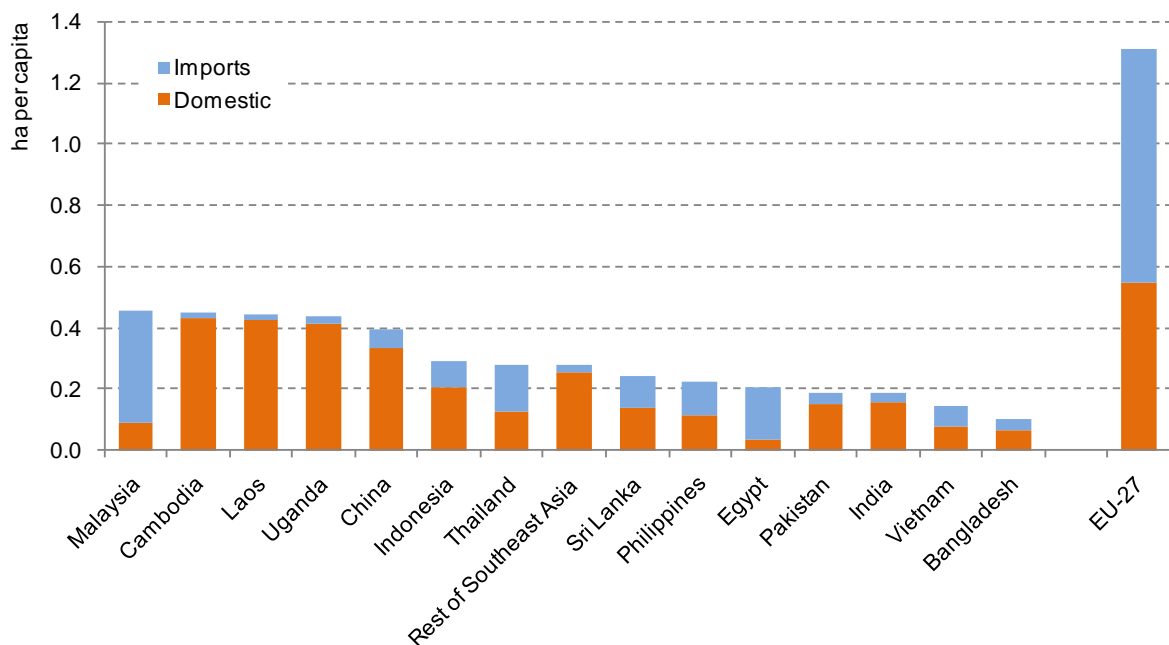


***Países que con muy baja productividad de tierra se clasifican entre los que más suelo demandan.***

El Gráfico 4 muestra la actual demanda de suelo per cápita en hectáreas para los 15 países con los resultados más elevados para el año 2004 y, en comparación con el resultado para la UE-27. Las barras paralelas se dividen en el consumo de suelo nacional e importado. Curiosamente, no son los países con mayor consumo de productos agrícolas los que ocupan el lugar más alto, sino los países con más baja productividad de su tierra dominada generalmente por paisajes herbáceos y sabanas, que con frecuencia son inmensamente cultivados. Sin embargo, especialmente en el caso de los países empobrecidos, las incertidumbres con relación a la calidad de utilización de los datos sobre el uso del suelo pueden influir en los resultados. Diferencias significativas se pueden observar entre los principales países consumidores. La demanda actual del suelo per cápita de Australia es cinco veces mayor que la de los Estados Unidos. Una vez más, esto se explica principalmente por la baja productividad de la tierra de pastos australianos y muchos de sus países de importación en comparación con las de los Estados Unidos. La UE-27 muestra un alto índice de importaciones mientras que no entra en la clasificación sobresaliente de los 15. Es de interés la alta tasa de importaciones de Luxemburgo, que resulta de la combinación de un área de tierra cultivable nacional muy limitada y que además cuenta con uno de los más altos niveles de consumo de biomasa. Este es el caso de muchos países de la UE. Sin embargo, además, las cuotas de importación de Finlandia, Noruega y los Estados Unidos, tres países occidentales con baja densidad de población, se encuentran entre el 40% y el 60 %. En el caso de Finlandia, las importaciones están dominadas por zonas forestales rusas; las importaciones noruegas están compuestas principalmente de áreas forestales suecas y rusas y pastizales de todo el mundo; y los Estados Unidos importan muchas áreas forestales desde Canadá y China, así como las áreas de pastoreo principalmente de China y Australia.

La diferencia entre países es aún más pronunciada si comparamos los países con la demanda de suelo per cápita más baja. La media de actividades de consumo de una persona australiana inducen 150 veces más al uso del suelo que aquellos de Bangladesh, el país con la demanda actual de la tierra más baja per cápita (véase la Figura 5). Cada barra en la Figura 5 se divide en la utilización del suelo y el terreno representado en las importaciones.

**Figura 5: Los 15 países con la demanda actual de tierra per cápita más baja; 2004**



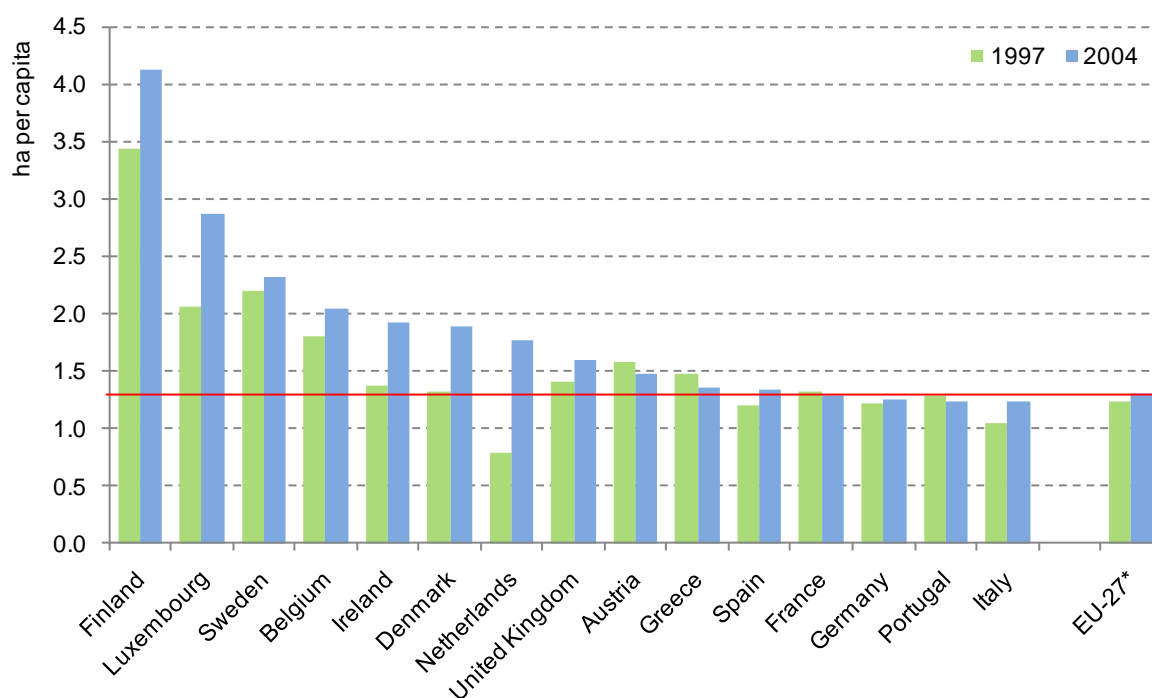
**China e India poseen resultados elevados absolutos pero bajos por habitante.**

Como era de esperar, los resultados per cápita difieren considerablemente de los números absolutos. China e India figuran entre los diez países con mayor demanda actual de suelo en términos absolutos. Sin embargo, desde una perspectiva per cápita, puede verse que están entre los consumidores de suelo más bajos de entre todos los 112 países y regiones que se han considerado en el modelo.

Indonesia, el productor más grande del mundo de aceite de palma, es el décimo país con menor consumo de suelo. Aproximadamente 200 m<sup>2</sup> per cápita están ocupados por plantaciones de palma de aceite, lo que representa casi el 7% de la demanda real del suelo de Indonesia. Europa es uno de los principales consumidores de este aceite. Sin embargo, como se explica en la sección de metodología es necesario tener en consideración las incertidumbres que rodean los datos para los países empobrecidos.

Después de esta investigación, hecha a nivel mundial, a continuación, exponemos un breve análisis de las demandas de suelo para los países de la Unión Europea. La Figura 6 muestra la demanda del suelo actual per cápita en hectáreas para los 15 Estados Miembros de la UE y para la UE-27 en su conjunto, para los años 1997 y 2004.

**Figura 6: Demanda real del suelo per cápita de la UE de los 15 Estados miembros y la UE-27; 1997-2004**



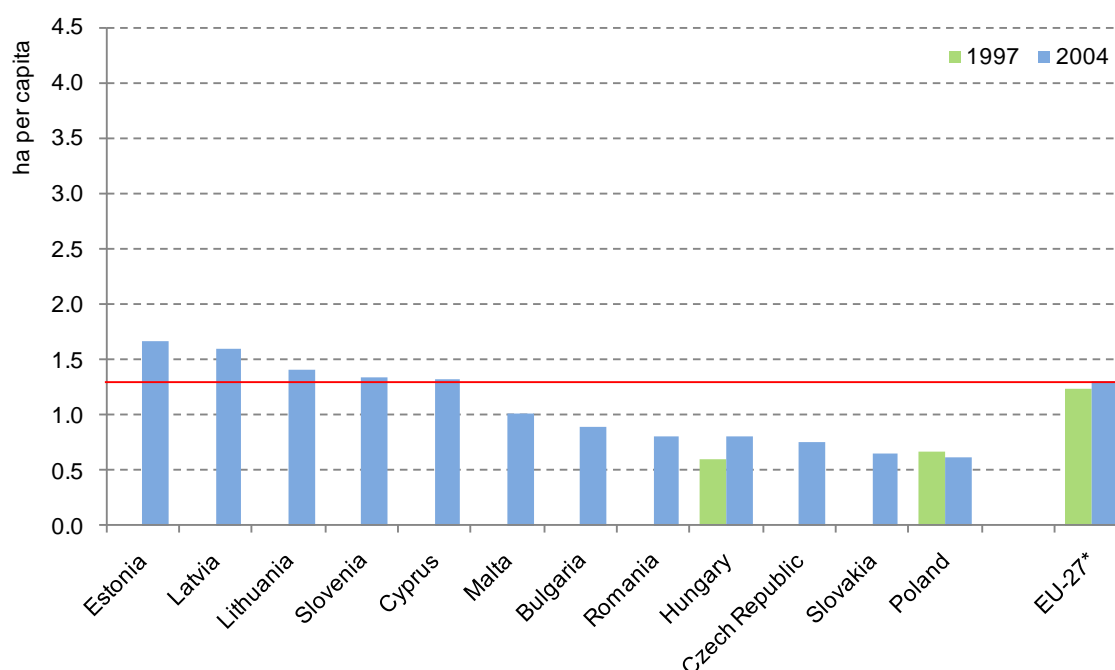
\* using 1997 data only for EU-15 plus Poland and Hungary

## Casi todos los países de UE-15 sobrepasan la media de la UE-27

Se puede apreciar que casi todos los países pertenecientes a la Europa de los 15 tienen resultados similares o superiores a la media de la UE-27, lo que equivale a 1,3 hectáreas por habitante. Salvo en el caso de Austria, Grecia, Francia y Portugal, los países de la UE-15 muestran un aumento en los niveles per cápita de la demanda actual del suelo desde 1997 a 2004. Comparando con el resultado per cápita de Australia de aproximadamente 15 hectáreas, podríamos decir que el mayor resultado europeo, que es de poco más de cuatro hectáreas para Finlandia es un resultado pequeño. Sin embargo, es más del doble de la media de la UE y cuatro veces superior al promedio mundial (1 hectárea). Como veremos en la siguiente figura, la mayoría de los países de la UE-12 (los nuevos Estados miembros) tienen valores por debajo de la media de la UE.

La Figura 7 ilustra la demanda real del suelo per cápita para los 12 nuevos estados miembros de la UE y la media de la UE-27.

**Figura 7: Demanda real del suelo per cápita de la UE-12 Estados Miembros y la UE-27; 1997/2004**

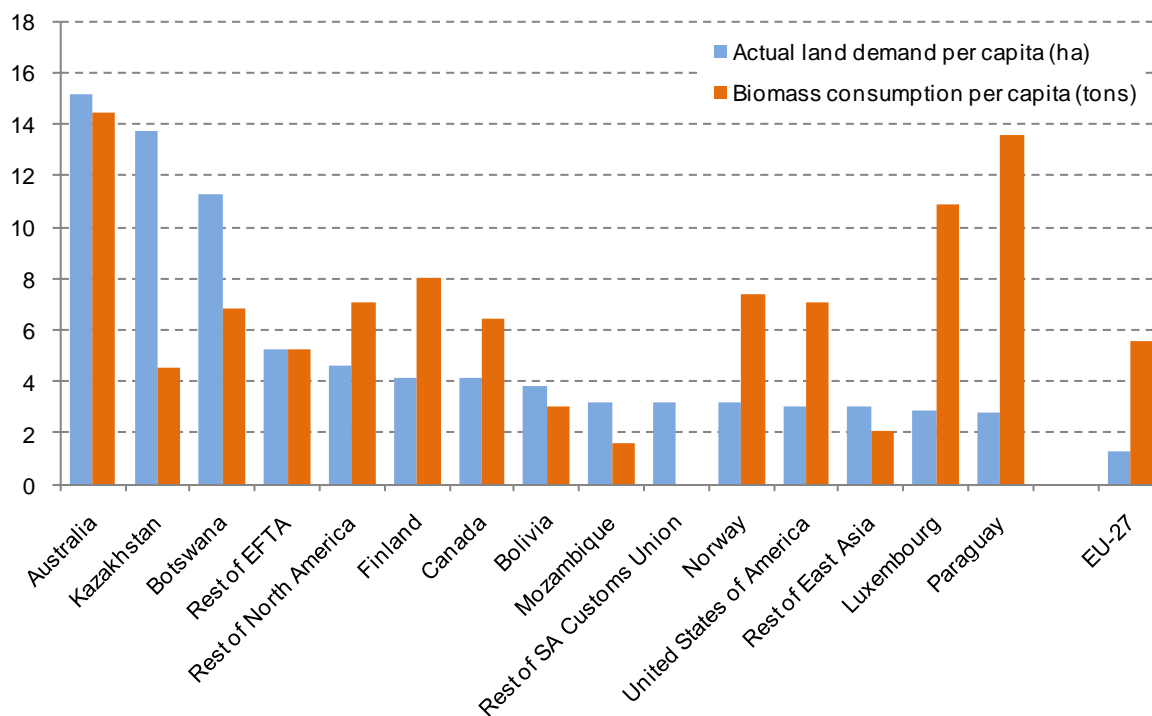


\* using 1997 data only for EU-15 plus Poland and Hungary

Como se mencionó anteriormente, casi todos los países de la UE-12 tienen valores de consumo por debajo de la media de la UE-27. A fin de permitir un mejor análisis, se proporciona una tabla de datos para todos los países europeos en la sección sobre el comercio mundial (cuadro 2).

La demanda real del suelo no guarda relación necesariamente con el consumo de biomasa como muestra la Figura 8. Este es un hecho interesante, porque demuestra que la productividad de la tierra puede tener al menos tantas repercusiones en los niveles de la huellas de la tierra como la cantidad de biomasa consumida.

**Figura 8: Demanda real de la tierra per cápita y la biomasa consumo per cápita, top 15; 2004**



### ***Frágil correlación entre la huella de la tierra y el consumo de biomasa***

La Figura 8 compara los resultados de la figura 4 (la demanda real del suelo per cápita) con el consumo de biomasa en toneladas per cápita, incluidos los alimentos, los piensos, las fibras y la madera para los 15 países con mayor demanda real del suelo per cápita para el año 2004. Se añade el resultado de la UE-27 por razones de comparación.

Los resultados son diversos para cada país. Para Australia, se puede ver casi una relación de uno a uno, es decir, se proporciona un consumo de 14 toneladas de biomasa con 15 hectáreas de suelo, lo que corresponde a una baja productividad de la tierra. En países como Noruega, Luxemburgo y Paraguay, la proporción de biomasa - suelo es mucho más elevado, hasta cinco toneladas de biomasa se capturan de una hectárea, destacando la alta productividad de la tierra a consumir por esos países. La alta productividad de la tierra puede ser resultado de las condiciones climáticas favorables y del suelo, y una aplicación intensiva del riego, fertilizantes y pesticidas.

Por otro lado, para países como Kazajstán y Botswana la relación entre la biomasa y la tierra es menor, es decir, una hectárea está proporcionando menos de una tonelada de biomasa, o tan sólo 0,35 toneladas por hectárea en el caso de Kazajstán.

Se ha de resaltar que los resultados no reflejan únicamente la productividad del suelo del país consumidor, sino también la de los países productores que satisfacen la demanda final de un país. De esta forma, un país con un suelo agrícola muy productivo podría mostrar bajas proporciones de biomasa del suelo en este gráfico, si su consumo está dominado por las importaciones procedentes de países con uso del suelo muy improductivo. Como ya hemos comentado anteriormente, Luxemburgo tiene un índice muy alto de importaciones. Sus resultados son muy similares a los países con alta productividad de su suelo e índices bajos de importación, lo que muestra que



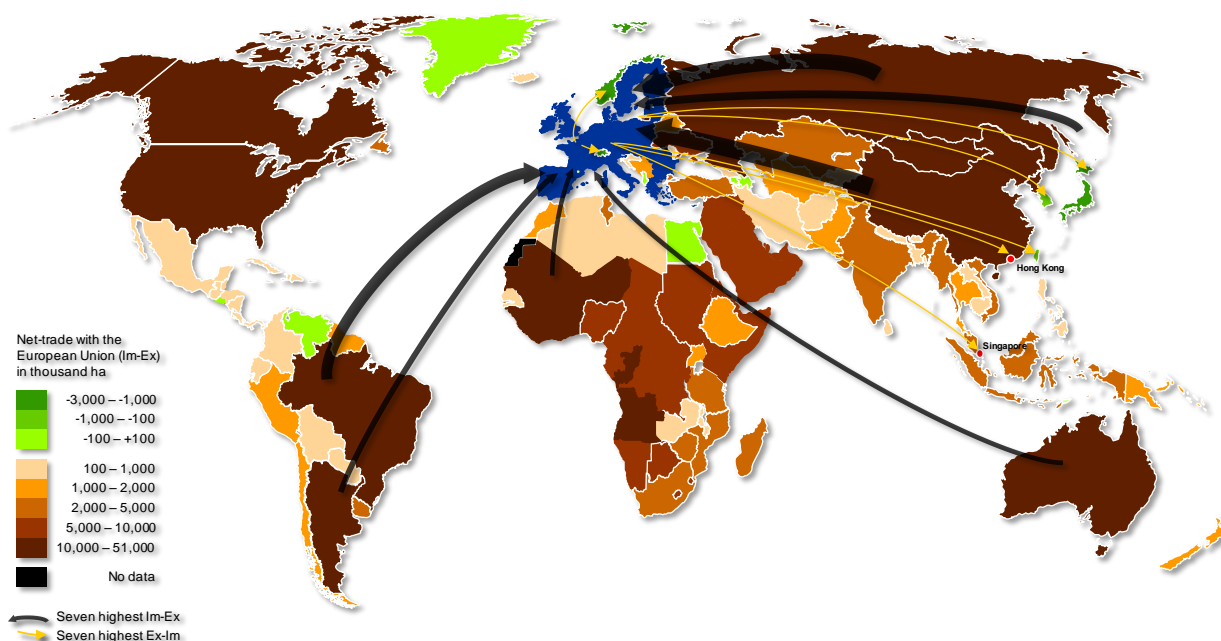
Luxemburgo está importando principalmente productos procedentes de países con alta productividad de su suelo.

## MERCADO GLOBAL

La balanza comercial de la UE-27 junto con todos los demás países y regiones del mundo se puede analizar en la siguiente figura. Lo que muestra son las diferencias entre las importaciones (Im) de la UE-27 desde un determinado país y las exportaciones (Ex) de la UE-27 a este país en unidades de mil hectáreas. Los resultados positivos reflejan que las importaciones de la UE-27 procedentes de un país determinado son mayores que sus exportaciones, es decir, la UE-27 es importadora neta desde este país. Si las exportaciones de la UE-27 a un país específico son mayores que las importaciones desde éste, entonces los resultados son negativos. Las flechas negras en el mapa del mundo ilustran los siete mayores flujos de importación netos de la UE-27. Los siete mayores flujos de las exportaciones netas procedentes de la UE-27 están marcados por las flechas amarillas. El tamaño de las flechas está relacionado con el tamaño del flujo.

La Figura 9 muestra las relaciones comerciales del suelo representadas en las importaciones y las exportaciones, también llamado suelo virtual, para la UE-27 con el resto del mundo en unidades de mil hectáreas para el año 2004.

**Figura 9: Balanza comercial de suelo virtual para UE-27 en relación con el resto del mundo; 2004**



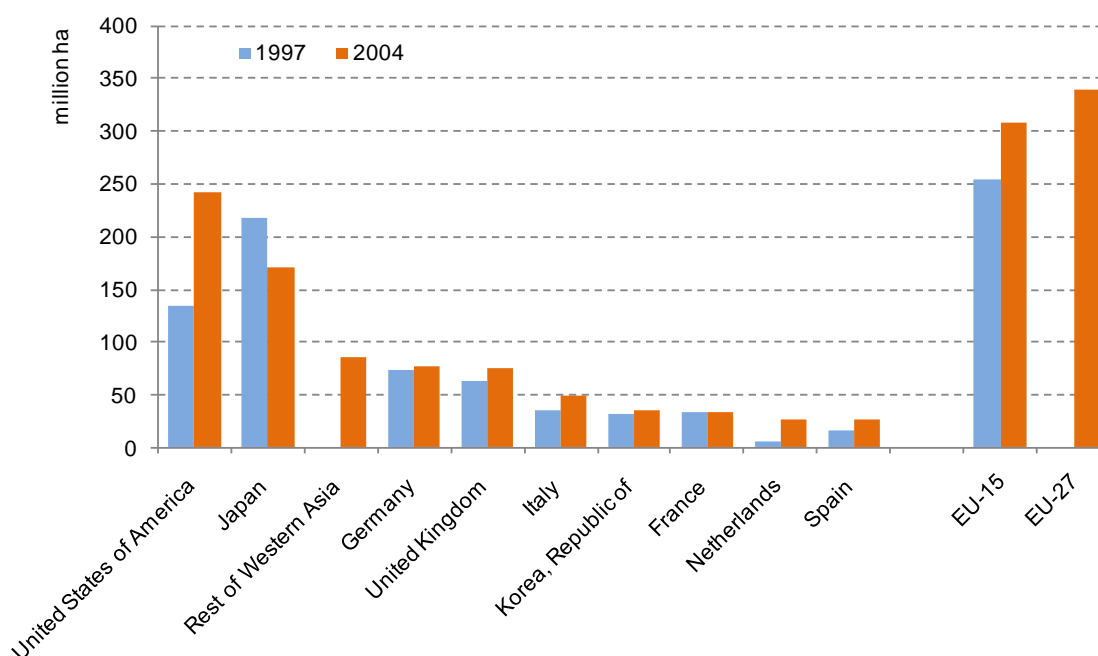
### Las mayores importaciones netas a la UE-27 provienen de Asia

La Figura 9 ilustra el hecho de que la mayor red de importaciones a los 27 Estados Miembros de la UE provienen de Asia (China, Federación de Rusia y el resto de Asia Oriental, que comprende la República Popular Democrática de Corea, Macao y Mongolia) seguido por países de América del Sur (Brasil, Argentina). Australia se clasifica en el 6º lugar, el grupo de países de África Occidental en el 7ª, los Estados Unidos en el 8º y Canadá en el 9º.

La mayor red del flujo de las exportaciones de la UE-27 son a Europa occidental y países de Asia oriental (en orden descendente: Japón, Suiza, Noruega, República de Corea, Hong Kong, Singapur y Taiwán). Se puede observar una gran diferencia entre los niveles de las importaciones netas y los de las exportaciones netas. Mientras que las importaciones netas procedentes de China hacia la UE-27, representan alrededor de 50 millones de hectáreas, el uso de la tierra provocado por las exportaciones netas de la UE-27 a Japón sólo representa 2,5 millones de hectáreas.

Los diez principales importadores netos se ilustran en la Figura 10. Un país se llama un importador neto si está importando más que exportando. Los resultados están ordenados por las importaciones netas en 2004. Una vez más, la Unión Europea se añade por fines de comparación.

**Figura 10: Los diez mayores importadores netos de tierra virtual más la UE; 1997/2004**



### ***Estados Unidos: Fuerte aumento en las importaciones netas***

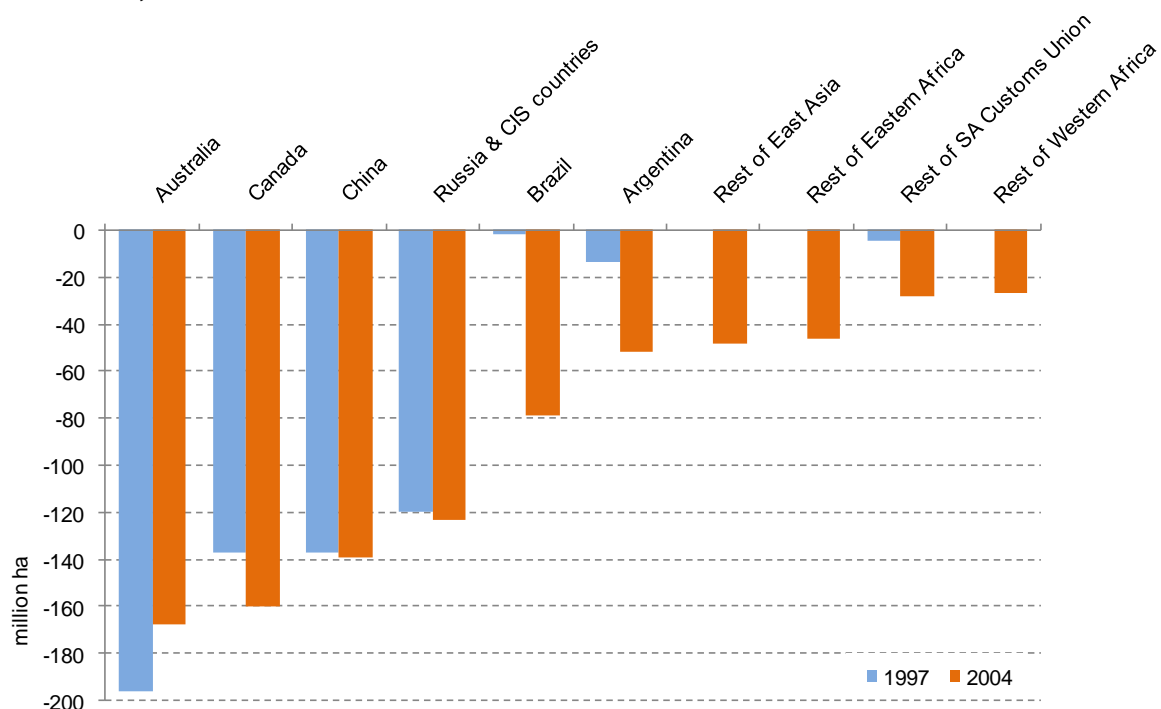
Una vez más, Estados Unidos y Japón destacan por su gran rendimiento neto de las importaciones. Todos los países, excepto Japón y Francia se enfrentan a un aumento desde 1997 a 2004, siendo el mayor aumento, en términos absolutos, de los EE.UU. Este aumento fue impulsado principalmente por el uso de categoría del suelo de las áreas de pastoreo, que muestra un aumento de 70 millones de hectáreas en 1997 a 160 millones de hectáreas en 2004, revelando un brusco incremento de las importaciones de cuero, leche y productos cárnicos de animales como los bovinos, ovinos y caprinos. La red de importaciones de áreas forestales aumentó de 80 millones a 100 millones de hectáreas. Se muestran más detalles en la Figura 13. Ya que un par de Estados Miembros de la UE figuran entre los diez principales importadores netos, no es de extrañar que el resultado general de la UE-27 sea muy alto, destacando la comparativamente fuerte dependencia de la UE con respecto a los recursos de suelo extranjero.

Curiosamente, mientras que la huella de tierra de la UE está dominada por el pastoreo y las zonas de repoblación forestal, los cambios observados desde 1997 a 2004 no refuerzan esta relación. En el caso de Alemania, hemos identificado una clara disminución de las importaciones de área forestal del 6%, o 1,6 millones de hectáreas, mientras que las importaciones procedentes de las zonas de pastos y tierras para el cultivo de semillas oleaginosas revelan los aumentos más altos en términos absolutos, con un crecimiento de 4,5 y 2 millones de hectáreas, respectivamente. Para las semillas oleaginosas, este hecho se corresponde con un 45% de aumento en las importaciones en comparación con 1997, de soja y aceite de palma, siendo responsables de la mayor parte del aumento. Estas cifras son una clara evidencia del constante aumento en el consumo de productos de origen animal, como son la hierba y la soja, los cuales se utilizan principalmente para la cría de animales.

En la siguiente figura se analizan los países con mayores exportaciones que importaciones de suelo. Los exportadores netos son los países con mayores

exportaciones que importaciones. En la Figura 11, se pueden ver los diez países con las exportaciones netas más grandes para el 2004.

**Figura 11: Los diez mayores exportadores netos de tierra virtual; 1997/2004**



### **Brasil: Fuerte incremento en exportaciones netas**

El resultado para Brasil en el año 1997 es de aproximadamente 2 millones de hectáreas y por lo tanto es demasiado pequeño para ser reconocido en la Figura 11. A excepción de Australia, se observa un aumento desde 1997 a 2004 para todos los países. Brasil tenía 40 veces más exportaciones netas en 2004 que en 1997. Por lo tanto, vamos a examinar más de cerca las exportaciones del suelo de Brasil en la Figura 12.

Además de los análisis de exportadores e importadores netos, es interesante estudiar los valores absolutos de las importaciones y las exportaciones. Por lo tanto, el Anexo contiene dos tablas que enumeran los 35 países con las importaciones y exportaciones más altas en valores absolutos.

Para la UE-27, la tabla siguiente no solo ilustra las importaciones totales y las exportaciones, sino también los flujos comerciales netos.

## **Tabla 2: Indicadores del suelo en los Estados Miembros de la UE-27 (ha); 2004**

La tabla 2 ilustra los distintos indicadores de los Estados Miembros de UE-27 para el año 2004. Los resultados están ordenados por la demanda de suelo actual per cápita. El color azul oscuro sombreado pone de manifiesto los 15 Estados Miembros de la UE, mientras que el sombreado verde identifica los 12 países de reciente incorporación a la UE.

<b>2004</b>	<b>Huella de la tierra per cápita</b>	<b>Huella de la tierra</b>	<b>Exportaciones (Ex)</b>	<b>Importaciones (Im)</b>	<b>Mercado neto (Im-Ex)</b>
Finlandia	4.1	21,595,964	13,000,534	11,490,170	-1,510,364
Luxemburgo	2.9	1,297,590	129,768	1,212,375	1,082,607
Suecia	2.3	20,877,580	13,365,513	10,937,115	-2,428,398
Bélgica	2.0	21,282,602	1,479,248	20,701,984	19,222,736
Irlanda	1.9	7,851,785	3,257,432	6,201,568	2,944,136
Dinamarca	1.9	10,200,070	1,874,925	9,043,071	7,168,146
Holanda	1.8	28,687,716	1,422,782	27,886,307	26,463,526
Estonia	1.7	2,224,852	1,745,024	1,560,291	-184,734
Letonia	1.6	3,723,592	2,145,098	1,903,766	-241,332
Reino Unido	1.6	95,424,188	4,018,351	80,031,011	76,012,660
Austria	1.5	12,117,236	3,178,661	8,798,188	5,619,526
Lituania	1.4	4,852,844	1,758,676	2,368,226	609,550
Grecia	1.4	15,106,184	1,205,185	9,308,735	8,103,550

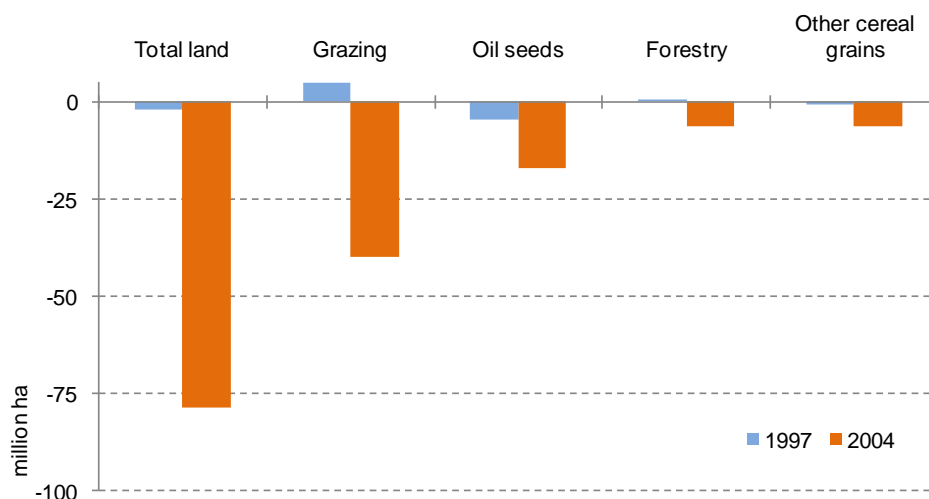
España	1.3	57,227,363	9,789,442	35,975,199	26,185,757
Eslovenia	1.3	2,639,291	486,485	1,792,119	1,305,634
Chipre	1.3	1,094,786	56,725	982,497	925,772
Francia	1.3	77,765,086	17,190,515	50,275,788	33,085,273
Alemania	1.2	103,160,633	10,105,290	86,973,091	76,867,800
Portugal	1.2	12,965,529	2,546,774	8,745,153	6,198,379
Italia	1.2	72,028,162	6,433,182	55,217,619	48,784,437
Malta	1.0	408,358	1,376	399,734	398,358
Bulgaria	0.9	6,947,107	3,592,038	2,172,004	-1,420,033
Rumania	0.8	17,556,251	3,710,171	3,869,266	159,095
Hungría	0.8	8,103,818	3,093,059	4,058,612	965,553
República Checa	0.8	7,789,451	2,510,485	4,044,039	1,533,554
Eslovaquia	0.7	3,538,472	1,270,235	1,628,822	358,587
Polonia	0.6	23,760,334	6,389,386	7,986,966	1,597,581
<b>EU-15</b>	<b>1.5</b>	<b>557,587,687</b>	<b>88,997,602</b>	<b>422,797,374</b>	<b>333,799,772</b>
<b>EU-12</b>	<b>0.8</b>	<b>82,639,157</b>	<b>26,758,757</b>	<b>32,766,342</b>	<b>6,007,585</b>
<b>EU-27</b>	<b>1.3</b>	<b>640,226,844</b>	<b>115,756,359</b>	<b>455,563,717</b>	<b>339,807,358</b>
<b>EU-15 extra</b>			<b>45,623,139</b>	<b>389,411,286</b>	<b>343,788,147</b>
<b>EU-12 extra</b>			<b>105,813,895</b>	<b>437,063,102</b>	<b>331,249,207</b>
<b>EU-27 extra</b>			<b>36,921,340</b>	<b>374,440,017</b>	<b>337,518,677</b>

Nota: Los distintos agregados de la Unión Europea incluyen el comercio interior de la UE, es decir el comercio entre países de la UE. Las sumas en las tres filas de la parte inferior (UE-15 extra, la UE-12 extra y de la UE-27 extra) excluyen explícitamente el comercio intracomunitario y sólo añaden el comercio con los países no incluidos en el respectivo grupo de países. La demanda real de la tierra no se incluye una vez más, pues este indicador no se ve afectado por el comercio intracomunitario.

## TENDENCIAS EN EL USO DE TIERRAS EN LOS PAÍSES SELECCIONADOS EN EL ESTUDIO

A continuación vamos a estudiar los datos seleccionados a nivel estatal. Como ya se ha observado, la tasa de importación para EE.UU. y la tasa de exportación para Brasil son muy elevadas. Más abajo, tomando como ejemplo a Brasil, examinaremos de cerca las exportaciones netas. La Figura 12 muestra el total de las exportaciones de suelo netas de Brasil, que empiezan con dos barras en 1997 y en el 2004, seguidas por cuatro categorías del suelo (de cada diez) con los porcentajes más altos. Los resultados se han ordenado según los valores de 2004.

**Figura 12: Flujos del comercio neto – Brasil; 1997/2004**



### **Mayor aumento en la categoría “pastoreo”**

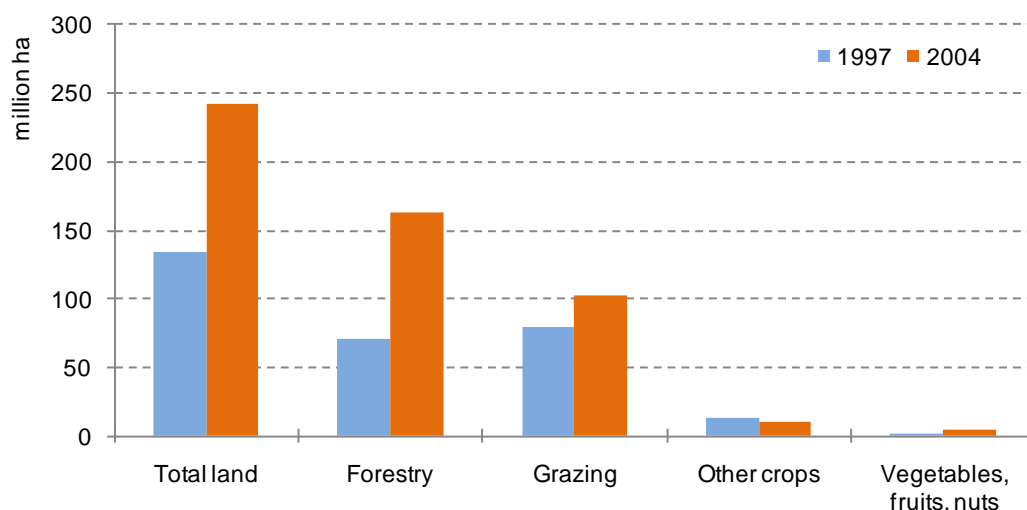
Mientras que en 1997 Brasil fue un importador neto para algunos tipos de suelo, en el 2004 todas las categorías se mostraron como exportaciones netas. El cambio principal se puede observar para la categoría “pastoreo”, en el que Brasil registró importaciones netas de 4 millones de hectáreas en 1997 y exportaciones netas de 40 millones de hectáreas en el 2004. En la categoría

“semillas oleáginosas” mostró un incremento en las exportaciones netas desde 4 millones hasta casi 17 millones de hectáreas.

Es importante tener presente que la productividad del pastoreo y de los bosques es pequeña, a pesar que se destina gran cantidad de suelo a estas categorías. Para Brasil, la categoría “semillas oleáginosas” consiste casi exclusivamente en semillas de soja, que se usan para alimentar a los animales. Si también tenemos en cuenta el fuerte aumento para la categoría “pastoreo”, esta subida revela el repentino aumento del consumo de carne en todo el mundo, y como se muestra más arriba refleja los resultados obtenidos en general para Alemania y la Unión Europea.

A partir del dato del gran aumento en importaciones para EE.UU., estudiamos más detenidamente que categorías denotan los mayores aumentos. Sin embargo, y contrastando con la ilustración de arriba, en la Figura 13 podemos observar que las importaciones netas de los EE.UU. irrumpieron en el comercio neto total, así como las cuatro categorías con las importaciones netas más altas, en el 2004.

**Figura 13: Flujo del comercio neto-EE.UU.; 1997/2004**





### ***Aumento significativo en las categorías “bosques” y “pastoreo”***

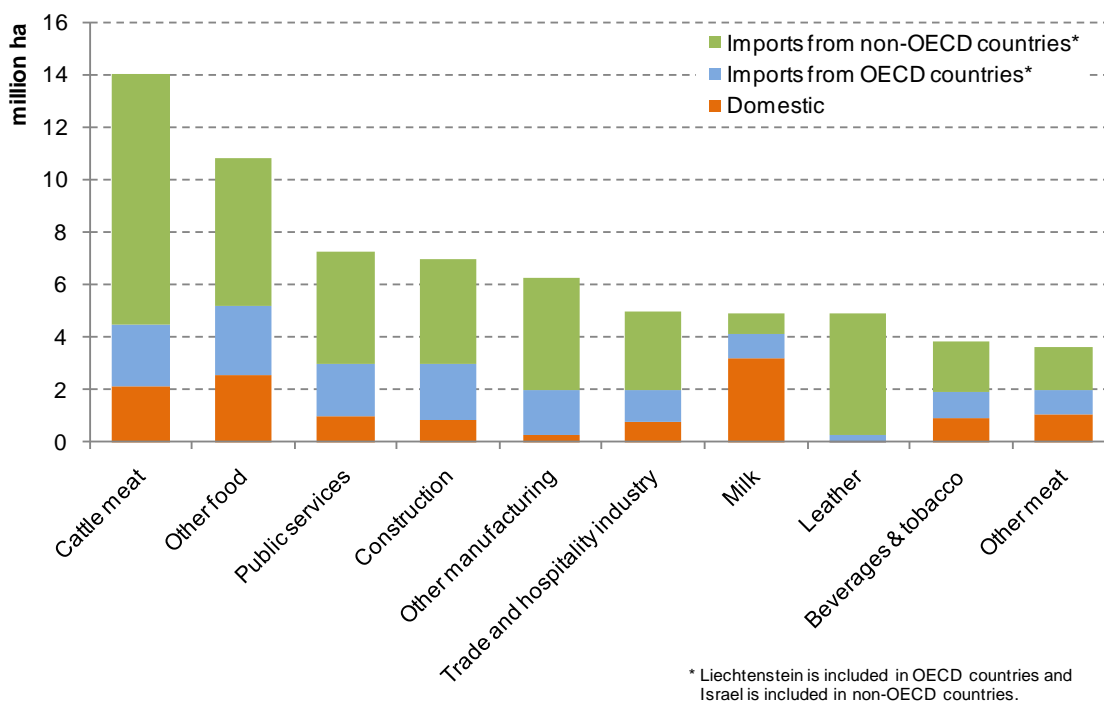
Las dos categorías con mayor aumento en el uso del suelo son: los “bosques” y el “pastoreo”. De nuevo debemos fijarnos en que estas dos categorías tienen la productividad más pequeña.

Para ir más lejos, examinaremos los datos a nivel sectorial para el Reino Unido.

## ANÁLISIS SECTORIAL PARA EL REINO UNIDO

El ejemplo distingue 57 sectores económicos. La Figura 14 muestra los diez sectores que necesitaron una mayor cantidad de suelo en el Reino Unido en el año 2004. Cada barra se divide en el uso del suelo para fines domésticos, el uso del suelo incluido en las importaciones desde los países de la OCDE y el uso del suelo incluido en las importaciones de los países fuera de la OCDE (en el Anexo puede encontrar una lista de los países de la OCDE y los que están fuera de la OCDE incorporados en el ejemplo).

**Figura 14: Demanda actual del suelo sectorial – los diez sectores con valores más elevados- Reino Unido; 2004**



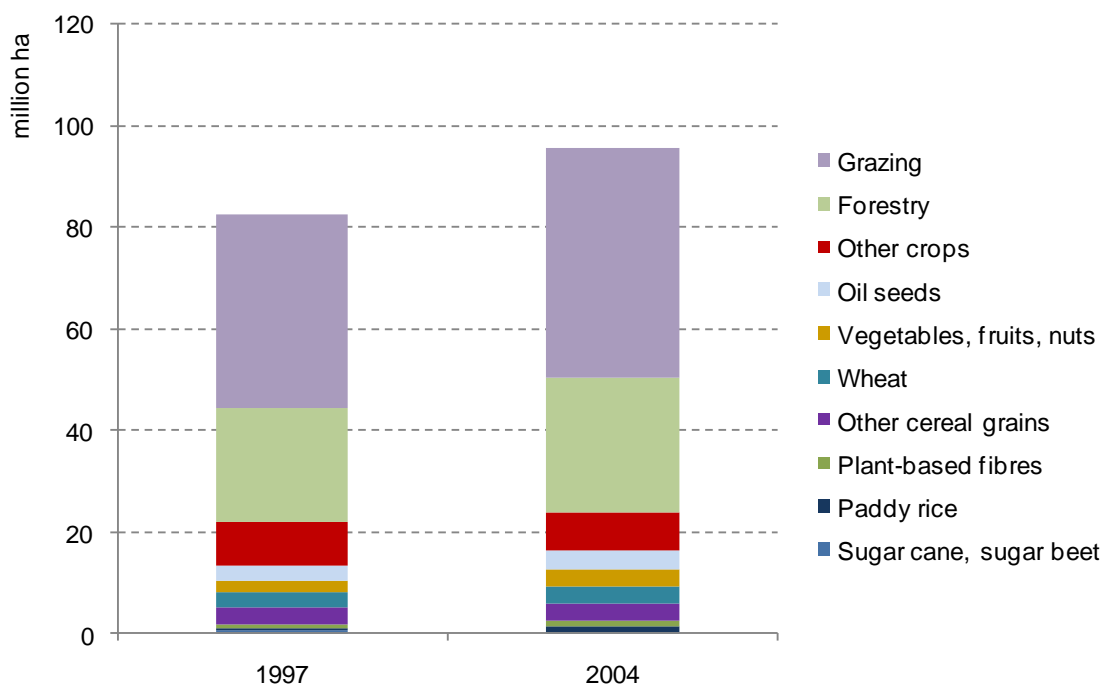
En el Anexo hay una lista detallada de los 57 sectores. Los diez sectores con los resultados más altos se explican a continuación.

El sector “carne vacuna” incluye, por ejemplo, carne fresca o congelada y las vísceras comestibles del ganado, las ovejas y las cabras, pero no la carne de cerdo, que se incluye en el sector “otras carnes”, además de las conservas y la carne envasada y demás productos. “Otros alimentos” incluye el pescado envasado y en conserva y las verduras, zumo de frutas y zumo vegetal, fruta envasada y en conserva y frutos secos, todos los productos de granos de cereal, otras harinas vegetales, y harina de maíz, así como un número indeterminado de otros productos alimenticios. La administración pública y de defensa, la seguridad social obligatoria, educación, salud, sanidad y demás competencias se incluyen en el sector “servicios públicos”. El sector “construcción” incluye la construcción de casas, fábricas, oficinas e infraestructuras, y en “otras industrias” se incluye el reciclado. En “comercio e industria hostelera” se incluye, por ejemplo, toda la venta al por menor, el comercio al por mayor y comisión de comercio, hoteles y restaurantes, reparaciones de vehículos de motor, y personal y los utensilios domésticos. El sector “leche” solo incluye los productos lácteos pero no la leche cruda. El curtido y las sustancias que se aplican al cuero, las maletas, bolsos de mano, monturas, arnés y calzado constituyen el sector “cuero”. Las bebidas y el tabaco se incluyen en el sector del mismo nombre.

Las importaciones de los países fuera de la OCDE predominan en todos los sectores, excepto para la “leche”. El sector “cuero” tiene el porcentaje más pequeño en el uso del suelo doméstico. La “carne vacuna” se encuentra en el primer puesto, y refleja tanto el elevado nivel de consumo de carne como los importantes requisitos para las áreas (pastoreo) para la cría de animales. La alta clasificación de los “servicios públicos” se puede explicar por el hecho de la comida que se proporciona a las instituciones públicas como colegios y hospitales.

Para mostrar otro interesante resultado, debemos dividir la actual demanda del suelo del Reino Unido en las diez categorías del uso del suelo. La Figura 15 muestra la actual demanda del suelo en el Reino Unido dividido en las diez categorías del uso del suelo para 1997 y el 2004.

**Figura 15: Demanda actual del suelo – Reino Unido; 1997/2004**



***El “pastoreo” y los “bosques” tienen el porcentaje más alto del total del suelo***

En ambos años, el “pastoreo” representa el porcentaje más alto seguido por los “bosques”. El evidente aumento de la demanda del suelo desde 1997 hasta el 2004 de aproximadamente 13 millones de hectáreas, o alrededor del 16%, está causada principalmente por el auge del “pastoreo”. Esta situación puede reflejar un excesivo aumento en el consumo de productos de origen animal como la carne bovina, leche y cuero, o un cambio en las importaciones desde los países productores con poca cantidad de pasto.

## **USO MUNDIAL DE LA TIERRA MOTIVADO POR EL REINO UNIDO**

En esta última sección, vamos a estudiar el uso mundial de la tierra motivada por la demanda final del Reino Unido, al analizar los mapas de impacto para 1997 y el 2004.

Estos mapas de impacto muestran el uso de la tierra por persona, en diferentes regiones del mundo motivadas por la demanda final del Reino Unido de siete grupos de productos, que forman parte del grupo de los 57 sectores del ejemplo. Para resumir, los resultados se presentan en unidades de diez metros cuadrados y las celdas están coloreadas en tonos que van desde el verde al amarillo pasando por el rojo y siempre en orden ascendente, para reflejar los valores que llevan asociados. Para el año 1997, el ejemplo no permite la distribución de todos los países en un continente, por lo tanto, hemos incluido en estas ilustraciones la región “Resto del Mundo

**Tabla 3: Mapa de impacto del consumo por persona-Reino Unido, en 10 m<sup>2</sup>; 1997/2004**

	Oceania	Asia	North America	Latin America	Europe	Africa	Rest of World	Total
Crop products	12	55	23	23	111	49	4	278
Animal products	67	33	13	18	165	128	2	425
Wood products	0	36	11	2	46	16	1	112
Clothing	6	70	4	3	6	18	1	109
Manufactured products	6	77	22	4	36	18	6	169
Construction	1	37	12	2	35	9	1	98
Service	16	61	22	10	72	36	3	219
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>369</b>	<b>107</b>	<b>62</b>	<b>471</b>	<b>273</b>	<b>18</b>	<b>1410</b>

1997

	Oceania	Asia	North America	Latin America	Europe	Africa	Total
Crop products	15	60	19	44	121	80	340
Animal products	35	53	9	49	146	107	399
Wood products	1	21	7	2	26	5	61
Clothing	5	120	5	7	6	9	153
Manufactured products	7	117	24	10	48	22	229
Construction	2	41	11	5	42	16	117
Service	17	107	24	23	82	45	299
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>520</b>	<b>99</b>	<b>140</b>	<b>471</b>	<b>285</b>	<b>1597</b>

2004

### **Fuerte aumento del uso de la tierra en Asia y África**

Ahora vamos a estudiar la categoría “ropa” y como ejemplo tenemos; la demanda final por persona en Reino Unido de la ropa provoca el uso de 700 m<sup>2</sup> de tierra en Asia en 1997.

Mientras que en el 2004, este uso de la tierra se extendió hasta 1,200 m<sup>2</sup>. Sorprendentemente, la parte más grande de la demanda de la tierra del Reino Unido en el sector ropa no está relacionada con el cultivo del algodón, sino con la producción de cuero y por lo tanto demanda más uso de tierra en la categoría de las áreas de pastoreo.

De este modo se puede observar que el uso de la tierra como resultado de la demanda de productos de origen animal y procedentes de la madera disminuyeron, mientras que el uso de la tierra para otro grupo de productos aumentaron, mientras que la demanda del Reino Unido de productos manufacturados, servicios y ropa tuvieron un fuerte impacto en Asia. Por otra

parte, el aumento del uso de la tierra debido a la demanda de productos de cultivo se produjo principalmente en África y Latinoamérica.

Puede encontrar más ejemplos de mapas de impactos en el Anexo.

## REFERENCIAS

---

- FAO. 2005. *Global Forest Resources Assessments 2005. Global tables*. Rome: Food and Agriculture Organisation of the United Nations.
- FAOSTAT. 2011a. FAO Statistical Databases: Agriculture, Fisheries, Forestry, Nutrition: Statistics Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. Available at: <http://faostat.fao.org/default.aspx>; last accessed: August 19th 2011.
- FAOSTAT. 2011b. ResourceSTAT land use data: Statistics Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. Available at: <http://faostat.fao.org/site/377/default.aspx#ancor>; last accessed: May 10th 2011.
- FAOSTAT. 2011c. Crop production data: Statistics Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. Available at: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>; last accessed: May 10th 2011.
- George, H. and Nachtergaele, F. O. 2002. Land use data. In *Global Environmental Databases: Present Situation, Future Directions. Vol. 2*, edited by R. Tateishi and D. Hastings: International Society for Photogrammetry and Remote Sensing.
- GTAP. 2011a. Region Listing. Available at: <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/regions.asp?Version=7.211>; last accessed: August 24th 2011.
- GTAP. 2011b. Detailed Sectoral List. Available at: <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/contribute/detailedsector.asp>; last accessed: August 24th 2011.
- Lenzen, M. 2001. Errors in Conventional and Input-Output-based Life-Cycle Inventories. *Journal of Industrial Ecology* 4(4): 127-148.
- Lenzen, M., Pade, L.-L. and Munksgaard, J. 2004. CO<sub>2</sub> Multipliers in Multi-region Input-Output Models. *Economic Systems Research* 16: 391-412.
- Munksgaard, J., Minx, J. C., Christoffersen, L. B. and Pade, L.-L. 2009. Models for National CO<sub>2</sub> Accounting. In *Handbook of Input-Output Economics in Industrial Ecology*, edited by S. Suh. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Narayanan, G. B. and Walmsley, T. L., eds. 2008. *Global Trade, Assistance, and Production: The GTAP 7 Data Base*. Available at: [http://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v7/v7\\_doco.asp](http://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v7/v7_doco.asp), last accessed: August 24th 2011. Center for Global Trade Analysis, Purdue University.
- Turner, K., Lenzen, M., Wiedmann, T. and Barrett, J. 2007. Examining the Global Environmental Impact of Regional Consumption Activities - Part 1: A Technical Note on Combining Input-Output and Ecological Footprint Analysis. *Ecological Economics* 62(1): 37-44.



## ANEXO

La Tabla A.1 muestra la demanda actual de la tierra, las exportaciones e importaciones virtuales de la tierra, y el balance del comercio virtual de la tierra para los 35 países importadores principales.

**Tabla A.1. Primeros 35 países importadores (en hectáreas); 2004**

	<b>Demanda actual de la tierra</b>	<b>Exports (Ex)</b>	<b>Imports (Im)</b>	<b>Balance comercial (Im-Ex)</b>
1 Estados Unidos de América	899,890,114	115,501,085	357,991,464	242,490,379
2 Japón	198,101,813	1,899,781	173,163,772	171,263,991
3 Resto de Asia occidental	315,964,367	22,112,236	107,361,097	85,248,860
4 Alemania	103,160,633	10,105,290	86,973,091	76,867,800
5 China	518,233,975	221,945,930	82,981,705	-138,964,225
6 Reino Unido	95,424,188	4,018,351	80,031,011	76,012,660
7 Italia	72,028,162	6,433,182	55,217,619	48,784,437
8 Francia	77,765,086	17,190,515	50,275,788	33,085,273
9 República de Corea	41,648,217	568,125	36,287,341	35,719,217
10 España	57,227,363	9,789,442	35,975,199	26,185,757
11 Federación Rusa	275,711,095	153,914,440	33,681,388	-120,233,052
12 Sudáfrica	126,221,835	12,900,043	31,268,088	18,368,045
13 Holanda	28,687,716	1,422,782	27,886,307	26,463,526
14 India	199,751,612	12,781,619	27,634,245	14,852,625
15 Canadá	131,004,587	186,873,460	26,870,738	-160,002,723
16 Méjico	119,336,505	18,396,477	25,283,652	6,887,176
17 Bélgica	21,282,602	1,479,248	20,701,984	19,222,736

18	Indonesia	64,537,376	15,892,061	19,087,240	3,195,180
19	Turquía	58,759,120	6,494,886	16,069,005	9,574,120
20	Hong Kong	15,794,045	823	15,791,483	15,790,659
21	Taiwán	18,923,306	680,470	15,747,168	15,066,698
22	Ucrania	35,716,189	24,200,237	13,976,894	-10,223,343
23	Australia	302,395,731	180,774,201	13,161,952	-167,612,249
24	Resto de África del Norte	65,696,676	4,087,925	12,744,302	8,656,377
25	Egipto	14,759,172	940,122	12,187,523	11,247,402
26	Caribe	22,871,181	2,701,554	11,885,183	9,183,629
27	Finlandia	21,595,964	13,000,534	11,490,170	-1,510,364
28	Suecia	20,877,580	13,365,513	10,937,115	-2,428,398
29	República Islámica del Irán	73,500,392	3,410,818	9,955,208	6,544,389
30	Tailandia	17,832,475	11,581,876	9,809,398	-1,772,479
31	Suiza	11,406,627	651,915	9,730,528	9,078,613
32	Singapur	9,516,326	1,737	9,516,127	9,514,390
33	Grecia	15,106,184	1,205,185	9,308,735	8,103,550
34	Malasia	11,400,402	21,868,613	9,128,281	-12,740,332
35	Brasil	227,922,099	87,848,108	9,106,761	-78,741,348

---

La Tabla A.2 muestra la demanda actual de tierra, las exportaciones e importaciones virtuales de la tierra, y el balance comercial virtual de la tierra de los 35 principales países exportadores.

**Tabla A.2. Primeros 35 países exportadores (en hectáreas); 2004**

	<b>Demanda actual de la tierra</b>	<b>Exports (Ex)</b>	<b>Imports (Im)</b>	<b>Balance comercial (Im-Ex)</b>
1 China	518,233,975	221,945,930	82,981,705	-138,964,225
2 Canadá	131,004,587	186,873,460	26,870,738	-160,002,723
3 Australia	302,395,731	180,774,201	13,161,952	-167,612,249
4 Federación Rusa	275,711,095	153,914,440	33,681,388	-120,233,052
5 Estados Unidos de América	899,890,114	115,501,085	357,991,464	242,490,379
6 Brasil	227,922,099	87,848,108	9,106,761	-78,741,348
7 Argentina	83,095,095	54,249,700	2,609,071	-51,640,628
8 Resto de África Oriental	206,453,973	53,600,542	7,169,833	-46,430,709
9 Resto del Lejano Oriente	76,099,105	50,691,529	2,655,532	-48,035,997
10 Resto de África Occidental	189,834,094	32,467,436	5,617,958	-26,849,478
11 Resto de la Unión Aduanera de Sudáfrica	15,455,917	30,158,939	1,762,272	-28,396,667
12 Resto del Sudeste Asiático	14,229,261	24,978,372	1,141,741	-23,836,631
13 Resto del Sur de África Central	132,164,260	24,271,001	2,843,918	-21,427,082
14 Ucrania	35,716,189	24,200,237	13,976,894	-10,223,343
15 Resto de Asia Occidental	315,964,367	22,112,236	107,361,097	85,248,860

16	Malasia	11,400,402	21,868,613	9,128,281	-12,740,332
17	Méjico	119,336,505	18,396,477	25,283,652	6,887,176
18	Francia	77,765,086	17,190,515	50,275,788	33,085,273
19	Indonesia	64,537,376	15,892,061	19,087,240	3,195,180
20	Resto de África Central	93,744,051	13,861,912	2,215,515	-11,646,397
21	Suecia	20,877,580	13,365,513	10,937,115	-2,428,398
22	Nigeria	69,486,498	13,042,196	4,934,732	-8,107,465
23	Finlandia	21,595,964	13,000,534	11,490,170	-1,510,364
24	Sudáfrica	126,221,835	12,900,043	31,268,088	18,368,045
25	India	199,751,612	12,781,619	27,634,245	14,852,625
26	Kazakhstan	203,388,569	12,679,631	5,838,509	-6,841,122
27	Tailandia	17,832,475	11,581,876	9,809,398	-1,772,479
28	Uruguay	6,227,826	10,299,406	865,379	-9,434,026
29	Alemania	103,160,633	10,105,290	86,973,091	76,867,800
30	España	57,227,363	9,789,442	35,975,199	26,185,757
31	Nueva Zelanda	8,974,855	9,345,871	4,598,726	-4,747,145
32	Vietnam	11,797,467	8,821,635	5,576,750	-3,244,885
33	Resto de Oceanía	5,896,342	8,743,796	2,541,141	-6,202,655
34	Chile	22,743,410	8,674,659	6,160,558	-2,514,101
35	Botswana	19,913,509	8,565,507	1,768,797	-6,796,710

---

## Mapas de impacto

Los mapas de impacto muestran el uso de la tierra en seis regiones del mundo (continentes) debido al consumo de productos, que se dividen en siete grupos, formando el resultado final de los 57 sectores del ejemplo. Resumiendo, los resultados se presentan en unidades enteras de 10 metros cuadrados por persona y las celdas están coloreadas en tonos que van desde el verde al amarillo pasando por el rojo y siempre en orden ascendente, para reflejar los

valores que llevan asociados. Para el año 1997, el ejemplo no permite la distribución de todos los países en un continente, por lo tanto, hemos incluido en estas ilustraciones la región "Resto del Mundo".

**Figura A.1. Mapa de impacto del consumo por persona- EE.UU. en 10 m<sup>2</sup>; 1997/2004**

	Oceania	Asia	North America	Latin America	Europe	Africa	Rest of World	Total
Crop products	5	26	283	28	3	11	1	356
Animal products	47	6	661	5	2	2	0	724
Wood products	1	12	530	3	3	4	1	554
Clothing	8	150	39	7	1	6	1	212
Manufactured products	6	65	109	4	6	10	1	202
Construction	1	15	250	4	2	3	1	277
Service	18	42	416	13	7	12	2	510
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>316</b>	<b>2288</b>	<b>64</b>	<b>25</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>2834</b>

1997

	Oceania	Asia	North America	Latin America	Europe	Africa	Total
Crop products	7	23	214	19	4	9	277
Animal products	60	7	655	13	2	3	742
Wood products	2	51	635	11	5	6	711
Clothing	7	122	30	14	1	6	180
Manufactured products	8	102	110	13	8	14	254
Construction	2	29	256	7	3	4	300
Service	27	67	438	20	8	16	576
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>402</b>	<b>2339</b>	<b>97</b>	<b>32</b>	<b>58</b>	<b>3040</b>

2004

**Figura A.2. Mapa de impacto del consumo por persona – Brasil, en 10 m<sup>2</sup>; 2004**

	Oceania	Asia	North America	Latin America	Europe	Africa	Total
Crop products	0	2	1	185	0	1	189
Animal products	0	0	0	711	0	0	712
Wood products	0	0	0	109	0	0	110
Clothing	0	2	1	18	0	1	21
Manufactured products	0	4	1	26	1	1	33
Construction	0	1	0	15	0	0	17
Service	0	3	1	151	1	1	157
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>1216</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1239</b>

**Tabla A.3. Lista de las Regiones en GTAP7 (GTAP 2011a)****Resto de Oceanía**

- Samoa Americana
- Islas Cook
- Fiji
- Polinesia Francesa
- Guam
- Isla de Wallis y Futuna
- Kiribati
- Islas Marshall
- Estados Federados de Micronesia
- Nauru
- Nueva Caledonia
- Niue
- Isla Norfolk
- Islas de la Mariana Septentrional
- Palau
- Papua New Guinea
- Samoa
- Islas Solomón
- Tokelau
- Tonga
- Tuvalu
- Vanuatu

**Resto de América Central**

- Belize
- El Salvador
- Honduras

**Caribe**

- Anguilla
- Antigua y Barbuda
- Aruba
- Bahamas
- Barbados
- Islas Caimán
- Cuba
- Dominica
- República Dominicana
- Granada
- Guadalupe
- Haití
- Jamaica
- Martinica
- Montserrat
- Antillas Holandesas
- Puerto Rico
- San Kitts y Nevis

**Resto del Lejano Oriente**

- República de Corea de la Gente Democrática

- Macau

- Mongolia

**Resto del Sudeste Asiático**

- Brunei Darussalam

- Timor-Leste

**Resto del Sur Asiático**

- Afghanistan

- Bhutan

- Maldives

- Nepal

**Resto de América del Norte**

- Bermuda

- Greenland

- San Pierre y Miquelon

**Resto de Sudamérica**

- Islas Falkland (Malvinas)

- Guayana Francesa

- Guayana

- Suriname

- Santa Lucia

- San Vicente y las Granadinas

- Trinidad y Tobago

- Turks y Caicos

- Islas Vírgenes Británicas

- Islas Vírgenes Americanas

**Resto de la AELC**

- Islandia

- Liechtenstein

**Resto de Europa Oriental**

- República de Moldova

**Resto de Europa**

- Andorra

- Bosnia y Herzegovina

- Islas Faroe

- Gibraltar

- la Antigua República Yugoslava de Macedonia

- Mónaco

- San Marino

- Serbia y Montenegro

**Resto de África Central**

**Resto de la Antigua Unión Soviética**

- Tajikistan
- Turkmenistan
- Uzbekistan

**Resto de Asia Occidental**

- Bahrain
- Irak
- Israel
- Jordania
- Kuwait
- Libano
- Omán
- Territorio Palestino Ocupado
- Katar
- Arabia Saudí
- República Árabe Siria
- Emiratos Árabes Unidos
- Yemen

**Resto de África del Norte**

- Algeria
- Arab Jamahiriya Libio

**Resto de África Occidental**

- Camerún
- República Africana Central
- Chad
- Congo
- Guinea Ecuatorial
- Gabón
- Sao Tome y Príncipe

**Resto del Sur de África Central**

- Angola
- Congo, Democratic Republic of the

**Resto de África Oriental**

- Burundi
- Comoros
- Djibouti
- Eritrea
- Kenia
- Mayotte
- Reunión
- Ruanda
- Seychelles
- Somalia
- Sudán

**Resto de la Unión Aduanera Sudafricana**



- Benin	- Lesotho
- Burkina Faso	- Namibia
- Cabo Verde	- Swaziland
- Cote d'Ivoire	
- Gambia	
- Ghana	
- Guinea	
- Guinea-Bissau	
- Liberia	Grupo adicional en este informe a efectos
- Mali	ilustrativos:
- Mauritania	
- Niger	<b>Rusia y Países del CEI</b>
- Santa Helena	- Resto de la Antigua Unión Soviética
- Sierra Leona	- Federación Rusa
- Togo	

**Tabla A.4. Países de la OCDE y fuera de la OCDE como se aprecian en el ejemplo**

Países del OCDE	Países fuera del OCDE	Países fuera del OCDE (continuación)
Australia	Albania	Nigeria
Austria	Argentina	Pakistán
Bélgica	Armenia	Panamá
Canadá	Azerbaijan	Paraguay
Chile	Bangladesh	Perú
República Checa	Belarus	Filipinas
Dinamarca	Bolivia	Resto de África Central
Estonia	Botswana	Resto de América Central

Finlandia	Brasil	Resto del Lejano Oriente
Francia	Bulgaria	Resto de África Oriental
Alemania	Camboya	Resto de la Europa Oriental
Grecia	Caribe	Resto de Europa
Hungría	China	Resto de África del Norte
Resto de la AELC	Colombia	Resto de América del Norte
Irlanda	Costa Rica	Resto de Oceanía
Italia	Croacia	Resto de la Unión Aduanera Sudafricana
Japón	Chipre	Resto de Sudamérica
República de Corea	Ecuador	Resto de Asia del Sur
Luxemburgo	Egipto	Resto del Sur de África Central
Méjico	Etiopía	Resto del Sudeste Asiático
Holanda	Antigua Unión Soviética	Resto de África Occidental
Nueva Zelanda	Georgia	Resto de Asia Occidental
Noruega	Guatemala	Rumanía
Polonia	Hong Kong	Federación Rusa
Portugal	India	Senegal
Eslovaquia	Indonesia	Singapur
Eslovenia	República Islámica del Irán	Sudáfrica
España	Kazajistán	Sri Lanka
Suecia	Kirguistán	Taiwan
Suiza	República Democrática de la Gente de Lao	República Unida de Tanzania
Turquía	Letonia	Thailand
Reino Unido	Lituania	Tunisia
Estados Unidos de América	Madagascar	Uganda

Malawi	Ucrania
Malasia	Uruguay
Malta	Venezuela
Mauricio	Vietnam
Marruecos	Zambia
Mozambique	Zimbabwe
Nicaragua	

**Nota:** El grupo de los países “Resto de la AELC” incluye Islandia y Liechtenstein. Para no perder Islandia en el grupo de los países de la OCDE, Liechtenstein también se tiene que incluir. Paralelamente, Israel forma parte del grupo de los países del ejemplo “Resto de Asia Occidental”, que están incluidos como un todo en el grupo de los países fuera de la OCDE.

**Tabla A.5. Lista sectorial detallada en GTAP7 (GTAP 2011b)**

<b>Nombre del sector</b>	<b>Descripción del sector</b>
Arroz inundado	Arroz, con cáscara y descascarillado
Trigo	Trigo y morcajo
Otros granos	Maíz (grano), cebada, centeno, avena, otros cereales
Verdura & Fruta	Verduras, pulpa, frutas y frutos secos, patatas, mandioca, trufas
Semillas de aceite	Semillas de aceite, y frutos oleaginosos; semillas de soja, copra
Caña & Remolacha	Caña de azúcar y remolacha azucarera
Fibra vegetal	Algodón, lino, cáñamo, sisal, y otras materias primas vegetales que se usan en los tejidos
Otros cultivos	Plantas vivas, flores cortadas y capullos de flor; semillas de flor y semillas de frutos; semillas vegetales, cultivos para bebidas y especias, tabaco sin manufacturar, cañas de cereal y cáscaras, sin preparar, picada y sin picar, de la tierra, exprimida o en

	forma de bola; nabos, remolacha forrajera, pienso, heno, alfalfa, trébol, pipirigallo, col rizada, altramuces, algarrobas y productos similares de forraje, con o sin forma de bola, plantas y partes de las plantas usadas principalmente en perfumería, farmacia o para insecticidas, como fungicidas o productos similares, semilla de remolacha azucarera y semillas de plantas de forraje, y otras materias primas vegetales.
Ganado	Ganado, ovejas, cabras, caballos, asnos, mulas, y mulos machos; y del mismo semen
Otros productos animales	Puercos, aves de corral y otros animales vivos; huevos, con cáscara (frescos o cocinados), miel cruda, caracoles (frescos o en conserva) excepto los caracoles marinos; patas de rana, productos comestibles de cualquier origen animal sin clasificar, cuero, piel y peletería, sin tratar, cera de insecto y esperma de ballena, refinado o sin refinar y coloreado.
Leche cruda	Leche cruda
Lana	Lana, seda y otras materias primas animales usadas en los tejidos
Silvicultura	Silvicultura, tala de árboles, y actividades relacionadas
Pesca	Caza, captura y propagación de la caza, incluidas actividades relacionadas, pesca, piscifactorías; actividades adicionales relacionadas con la pesca
Carbón	Minería y aglomeración de carbón de antracita, lignito y turba
Petróleo	Extracción del petróleo crudo (parte), servicios relacionados adicionales para la extracción del petróleo excluyendo la topografía (parte)
Gas	Extracción del gas natural (parte), servicios relacionados adicionales para la extracción del gas excluyendo la topografía (parte)
Otra minería	Minería de minerales de metal, uranio, gemas; otra minería y canteras

Carne vacuna	Fresca o congelada y vísceras comestibles vacunas, de oveja, cabra, caballo, asno, mula, mulo macho; grasa cruda o grasa de cualquier animal o ave.
Otra carne	Carne de cerdo y vísceras; carne en conserva y envasada, vísceras de carne o sangre, harinas, harinas de maíz y bolas de carne o vísceras de carne no comestibles; grebas
Aceites vegetales	Aceite de soja crudo y refinado, de maíz (grano), aceitunas, sésamo, cacahuete, semillas de girasol, cártamo, semilla de algodón, colza y canola, mostaza, palma de coco, nuez de palmera, ricino, aceite de tung, de babassu, y linaza, a veces en parte o totalmente hidrogenado, inter-esterificado, re-esterificado o elaidinizado. También la margarina y productos similares, cera animal o vegetal, grasa y aceite y sus pequeños fragmentos, linters de algodón, pastillas de jabón, y otros residuos sólidos resultantes de la extracción de grasa o aceite vegetal; harinas y harinas de maíz y de semillas de aceite o frutos oleaginosos, excepto aquellos de la mostaza; degrás y otros residuos resultantes del tratamiento de las sustancias grasas y de ceras de animal y vegetal.
Leche	Productos lácteos
Arroz procesado	Arroz, semi o totalmente molido
Azúcar	azúcar
Otro alimento	Pescado o verdura envasada o en conserva, zumos de fruta y verdura, frutas y frutos secos envasados y en conserva, harinas de cereal, granos procesados, harina de maíz y bolas de trigo, granos procesados de cereal, harina de maíz y cualquier bola no clasificada, otros productos de grano de cereal (incluidos los copos de maíz), otras harinas vegetales y harinas de maíz, mezclas y masas para la preparación de ingredientes de panadería, fécula y productos con almidón; azúcares y cualquier sirope azucarado sin clasificar, preparaciones usadas en la alimentación animal, productos de pastelería, cacao, chocolate y dulces, macarrones, tallarines, cuscús y productos

	farináceos similares, cualquier producto alimenticio sin clasificar.
Productos para bebidas & Tabaco	Productos para bebidas y tabaco
Tejidos	Tejidos y productos hechos por el hombre
Ropa	Ropa, tratamiento del cuero y tinte para la piel
Cuero	Curtido y tratamiento del cuero; maletas, bolsos de mano, monturas, arneses y calzado.
Madera	Madera y productos de la madera y corcho, excepto muebles; artículos de paja y materiales trenzados.
Papel & Productos del papel	Incluidos editar, imprimir y la reproducción de medios grabados.
Petróleo & Pastelería	Productos de horno para pastelería, productos de petróleo refinado, proceso del combustible nuclear.
Productos químicos para la goma	productos químicos básicos y otros, productos de plástico y de goma,
Minerales no metálicos	cemento, yeso, cal, gravilla y hormigón
Hierro & Acero inoxidable	Producción básica y fundición
Metales no ferrosos	Producción y fundición del cobre, aluminio, zinc, plomo, oro y plata
Productos de metal fabricados	Productos de metal laminado, excepto maquinaria y equipo
Vehículos de motor y Partes	Coches, camiones, trailers y semi-trailers
Otro material de transporte	Fabricación de otro material de transporte
Equipo electrónico	Oficina, maquinaria de contabilidad e informática, radio, televisión y equipo y aparatos de comunicación
Otra maquinaria & Equipo	Maquinaria eléctrica y cualquier aparato sin clasificar, instrumentos médicos, precisión y ópticos, relojes de muñeca y de pared.
Otras fabricaciones	Incluye el reciclado

Electricidad	Producción, recogida y distribución
Distribución del gas	Distribución del combustible gaseoso a través de la red de suministro
Agua	Recogida, purificación y distribución
Construcción	Construcción de casas, fábricas, oficinas y carreteras
Comercio	Toda la venta al por menor; comercio al por mayor y comisión comercial; hoteles y restaurantes; reparaciones de vehículos de motor y productos personales y del hogar; venta al por menor de combustible automotriz
Otro transporte	carretera, ferrocarril; tuberías de distribución, actividades auxiliares de transporte, agencias de viajes
Transporte del agua	Transporte del agua
Transporte por aire	Transporte por aire
Comunicaciones	Correo y telecomunicaciones
Otra intermediación financiera	Incluye las actividades auxiliares, pero se excluyen los seguros y los fondos de pensiones (véase el siguiente apartado)
Seguros	Incluye los fondos de pensión, excepto la seguridad social obligatoria
Otros servicios económicos	Bienes inmuebles, alquiler y actividades económicas
Diversión &Otros servicios	Actividades deportivas, culturales y de diversión, otras actividades; hogar particular con personas empleadas (sirvientes)
Otros servicios (Gobierno)	Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria, educación, salud y trabajo social, tratamiento de aguas residuales y de basura, actividades sanitarias y similares, cualquier actividad de las organizaciones de permanencia sin clasificar, organizaciones y organismos extra-territoriales
Vivienda	Propiedad de vivienda (rentas imputadas de casas ocupadas por los propietarios)

