



$$\sum_{1}^{n} x_n y_n$$

Ecuaciones complejas de la Huella Ecológica y la biocapacidad

David Moore
Project Manager
Global Footprint Network



Global Footprint Network
Advancing the Science of Sustainability

$$EF_C = EF_P + EF_I - EF_E$$



Biocapacidad Global

Exportaciones

Importaciones

La Actividad Económica

Consumo

Producción

Residuos

Biocapacidad Nacional

Biocapacidad Global



Concepto Básico



Biocapacidad

$$BC = A \cdot YF \cdot EQF$$



Huella

$$EF = \frac{P}{Y_N} \cdot YF \cdot EQF$$



Simplificación

$$EF_P = \frac{P}{Y_N} \cdot YF \cdot EQF$$

$$YF = \frac{Y_N}{Y_W}$$

$$EF_P = \frac{P}{Y_W} \cdot EQF$$

Por lo tanto, el cálculo de la Huella Ecológica,

no necesitamos saber el rendimiento interno.



Cultivos Agrícolas

4 componentes:

- productos vegetales
- cultivos para la alimentación animal (sólo el comercio)
- La ayuda alimentaria internacional (sólo el comercio)
- Sin cosechar las tierras de cultivo



Cultivos Agrícolas (producción de productos vegetales)

- 164 cultivos - la cantidad de producción de base de datos reportados por la FAO ProdSTAT
- Mundial de rendimientos calculada como la cantidad de producción mundo dividido por superficie en producción

$$EF_P^{Cropland} = \sum_1^{164} \frac{P_N^c}{Y_W^c} \cdot EQF^{Cropland}$$

$$Y_W^c = \frac{P_W^c}{A_W^c}$$

donde “c” representa a los distintos cultivos



Cultivos Agrícolas (comercio de productos vegetales)

- 413 cultivos y productos vegetales - la cantidad de las exportaciones y las importaciones de base de datos reportados por la FAO TradeSTAT
- Mundial de rendimientos calculada como la cantidad de producción mundo dividido por superficie en producción

$$EF_X^{Cropland} = \sum_1^{413} \frac{X_N^c}{Y_W^c} \cdot EQF^{Cropland}$$

$$Y_W^c = \frac{P_W^c}{A_W^c}$$

donde “c” representa a los distintos cultivos y productos vegetales



Cultivos Agrícolas (comercio de cultivos para los animales)

- 156 animales, 15 cultivos forrajeros - la cantidad de las exportaciones y las importaciones de base de datos reportados por la FAO TradeSTAT

$$EF_X^{Cropland} = \sum_{a=1}^{156} \sum_{c=1}^{15} EF^{c,a}$$

$$EF^{c,a} = X^a \cdot i^{c,a}$$

$$i^{c,a} = \frac{fm^{c,a}}{extr^a} \cdot i^c$$

$$i^c = \frac{EQF^{Cropland}}{Y_W^c}$$

donde “c” representa a los distintos cultivos y productos vegetales; “a” representa a los distintos animales; “i” representa la intensidad de la Huella (gha/t); “fm” representa la mezcla de alimentación; “extr” representa la proporción de la extracción



Cultivos Agrícolas (La ayuda alimentaria internacional)

- 16 cultivos - la cantidad de las exportaciones y las importaciones de base de datos reportados por la FAO TradeSTAT

$$EF_X^{Cropland} = \sum_1^{16} X_{FA}^c \cdot i_X^c$$

$$i_X^c = \frac{\sum_1^n EF_X^n}{\sum_1^n X^n}$$

donde “c” representa a los distintos cultivos; “FA” representa la ayuda alimentaria internacional



Cultivos Agrícolas (Sin cosechar las tierras de cultivo)

- Base de datos reportados por la FAO ProdSTAT y la FAO ResourceSTAT

$$EF_{Unharv.}^{Cropland} = \frac{A^P}{A^T} \cdot EF^{cropland}$$

donde A^P es la superficie en producción de cultivos ; A^T es el área total disponible para la producción de cultivos





Tierra de Pastoreo (producción)

- El área de pastizales utilizados para alimentar al ganado, una vez que todos los piensos de cultivos ha sido sustraída
- Utilización de los datos de la FAO ProdSTAT y ResourceSTAT

$$EF_P^{Grazing} = P_N \cdot i$$

$$i = \frac{EQF^{Grazing}}{Y_W}$$

$$P_N = D - S^{crop}$$

$$D = \sum_1^{15} n^a \cdot I^a$$

$$S^{crop} = \min \left[\sum D_{exclusive}^{crop} ; \sum_1^{80} S_{feed}^c + \sum_1^{46} S_{total}^c \cdot r^c + \sum_1^{11} (P^g + M^g - X^g) \right]$$

donde i es la intensidad de la Huella de los pastizales; D es la demanda total de los piensos; n es el número de animales; I es el consumo de alimento por animal; S^{crop} es el suministro de piensos recortada; P es la producción, M son las importaciones, X son las exportaciones





Área de Pesca

2 componentes:

- aguas marinas
- aguas continentales



Área de Pesca (producción en aguas marinas y continentales)

- 1699 especies de peces - la cantidad de producción de base de datos reportados por la FAO FishSTAT
- Mundial de rendimientos de base de datos FishBase, Sea Around Us, y otros revisados por la literatura

$$EF_P^{fish} = \sum_{f=1}^{1699} \frac{P_N^f}{Y_W} \cdot EQF^{fish}$$

$$Y_W = \frac{PP}{\frac{1}{9} \cdot DF \cdot \left(\frac{1}{TE}\right)^{TL-1}}$$

donde “PP” es la productividad primaria disponible del océano;
“DF” es el factor de descarte; “TE” es la eficacia de la
transferencia; “TL” es el nivel trófico



Área de Pesca (comercio en aguas marinas y continentales)

- 117 especies de peces - la cantidad de producción de base de datos reportados por la FAO FishSTAT
- Mundial de rendimientos de base de datos FishBase, Sea Around Us, y otros revisados por la literatura

$$EF_P^{fish} = \sum_{f=1}^{117} \frac{I_N^f}{Y_W} \cdot EQF^{fish}$$

$$Y_W = \frac{PP}{\frac{1}{9} \cdot DF \cdot \left(\frac{1}{TE}\right)^{TL-1}}$$

El rendimiento de los peces exportados se basa en el rendimiento promedio ponderado de las importaciones y los peces capturados en el país

donde “PP” es la productividad primaria disponible del océano;
 “DF” es el factor de descarte; “TE” es la eficacia de la transferencia; “TL” es el nivel trófico



Tierra para construcción

2 componentes:

- Infraestructura
- Energía hidroeléctrica



Tierra para construcción (Infraestructura)

- Los datos de CORINE o GAEZ o GLC o SAGE

$$EF_p^{built} = A \cdot YF^i \cdot EQF^i$$

$$YF^i = YF^{crop}$$



Tierra para construcción (Energía hidroeléctrica)

- Los datos de producción de “Statistical Review of World Energy” (British Petroleum 2007)
- Los datos de rendimientos de otros revisados por la literatura

$$EF_P^{built} = \frac{P_N^{hydro}}{Y_W} \cdot EQF^{hydro}$$

$$Y_W = \sum_{d=1}^{32} \frac{A^d}{P^d}$$

$$EQF^{hydro} = 1$$

donde P representa la potencia eléctrica en centrales hidroeléctricas, "d" representa las 32 mayores represas hidroeléctricas en el mundo



Bosques (producción)

- 2 componentes: madera y leña
- Utilización de los datos de FAO ForeSTAT, UNECE, y IPCC

$$EF_P^{timber} = \sum_{t=1}^{11} \left(\frac{P_N^t}{Y_W^t} \right) \cdot EQF^{forest}$$

$$EF_P^{woodfuel} = \sum_{w=1}^3 \left(\frac{P_N^w}{Y_W^w} \right) \cdot EQF^{forest}$$

el cálculo es el mismo
para las importaciones
y las exportaciones



Tierra para la captura de carbono (producción)

- Utilización de los datos de IEA, IPCC, y otros revisados por la literatura

$$EF_P^{carbon} = \frac{P_N^{carbon}}{\frac{S}{R}} \cdot (1 - O) \cdot EQF^{carbon} \cdot B$$

$$B = \frac{b}{\sum_{c=1}^n P_c^{carbon}}$$

donde “S” es el factor de retención de los océanos; “R” es la fracción de carbono de dióxido de carbono; “O” es el factor de retención de los océanos; “B” es el impuesto de combustible líquido; “b” es el total de las emisiones de los combustibles del transporte



Tierra para la captura de carbono (comercio)

- Utilización de los datos de UN Comtrade, IPCC, y otros revisados por la literatura

$$EF_I^{carbon} = \sum_{g=1}^{625} (I_g \cdot E_g) \cdot G^T \cdot i_W \cdot F$$

$$F = \frac{EQF^{carbon}}{S} \cdot (1 - O) \cdot R$$

donde “E” es la energía contenida por unidad de producto; “G^T” es la conversión de GJ a TWh; “I” es la intensidad de carbono del mundo promedio de producción de electricidad; “F’ es la intensidad de la huella por tonelada de dióxido de carbono; “S’ es el factor de retención de los océanos; “O” es el factor de retención de los océanos; “R’ es la fracción de carbono de dióxido de carbono



Thank you !!!

For more information please contact:

David Moore
Project Manager
Global Footprint Network
david@footprintnetwork.org



Global Footprint Network
Advancing the Science of Sustainability